

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2004-222213**
 (43)Date of publication of application : **05.08.2004**

(51)Int.CI.

H04N 7/32
H03M 7/36(21)Application number : **2003-024068**(71)Applicant : **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**(22)Date of filing : **31.01.2003**(72)Inventor : **ABE SEISHI
SUMINO SHINYA
HAGAI MAKOTO
KONDO TOSHIYUKI**

(30)Priority

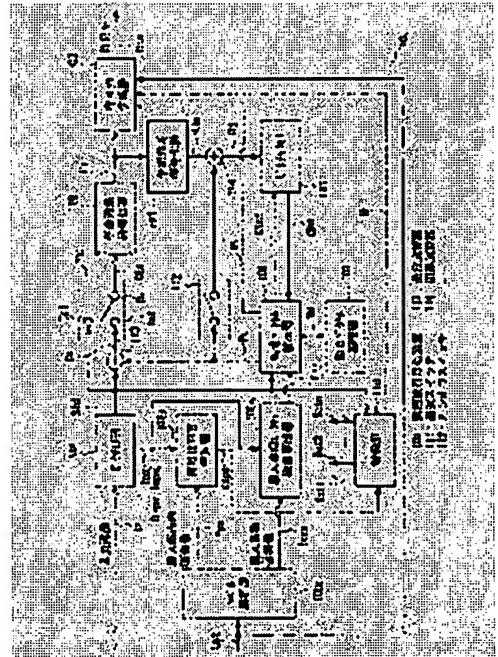
Priority number : **2002026197** Priority date : **01.02.2002** Priority country : **JP****2002334422** 18.11.2002**JP**

(54) METHOD FOR ENCODING AND DECODING MOVING IMAGE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To design a memory area of an encoder and a decoder corresponding to an encoding system to which no capacity restriction to the memory area is provided.

SOLUTION: This method for encoding and decoding moving image is provided with a level analysis part 100a which determines the maximum number of pixels in screen (N_{fp}) of which the encoding processing is possible and the maximum number of storage pixels (N_{sp}) which can be stored in a picture memory of the decoder based on a level identifier Lst indicating an encoding level specified by a user, judges propriety of encoding to an input image based on the maximum number of pixels in screen (N_{fp}) and input image size (the number of vertical pixels (h) and the number of horizontal pixels (w)) and calculates the number of reference candidate pictures (the maximum number of reference pictures) N_{rp} which can be referred in the case of prediction encoding between pictures.



(19) 日本国特許庁(IP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-222213

(P2004-222213A)

(43) 公開日 平成16年8月5日(2004.8.5)

(51) Int.Cl.⁷H04N 7/32
H03M 7/36

F I

HO4N 7/137
HO3M 7/36

Z

テーマコード(参考)

5C059
5J064

審査請求 未請求 請求項の数 23 O L (全 65 頁)

(21) 出願番号 特願2003-24068 (P2003-24068)
 (22) 出願日 平成15年1月31日 (2003.1.31)
 (31) 優先権主張番号 特願2002-26197 (P2002-26197)
 (32) 優先日 平成14年2月1日 (2002.2.1)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2002-334422 (P2002-334422)
 (32) 優先日 平成14年11月18日 (2002.11.18)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000005821
 松下電器産業株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100081813
 弁理士 早瀬 篤一
 (72) 発明者 安倍 清史
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 角野 健也
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 (72) 発明者 羽飼 誠
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内

最終頁に続く

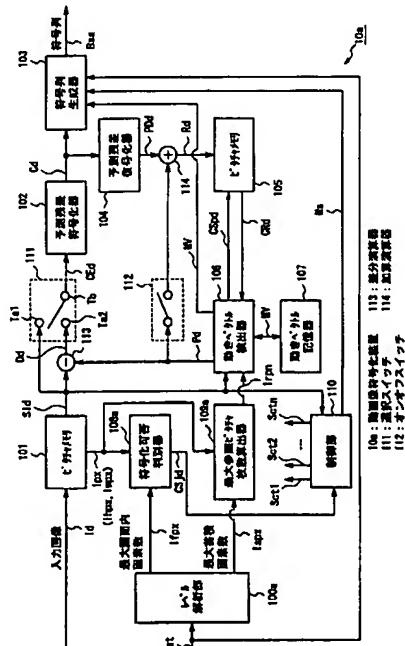
(54) 【発明の名称】動画像符号化方法および動画像復号化方法

(57) 【要約】

【課題】メモリ領域に対する容量制限が設けられていない符号化方式に対応した符号化装置および復号化装置のメモリ領域を設計可能とする。

【解決手段】ユーザにより指定された符号化レベルを示すレベル識別子L s tに基づいて、符号化処理可能な最大画面内画素数(N f p x)及び復号化装置のピクチャメモリに蓄積可能な最大蓄積画素数(N s p x)を決定するレベル解析部100aを備え、最大画面内画素数(N f p x)及び入力画像サイズ(縦画素数(h)及び横画素数(w))に基づいて、入力画像に対する符号化の可否判定を行うとともに、ピクチャ間予測符号化の際に参照可能な参照候補ピクチャの枚数(最大参照ピクチャ枚数)N r p nを算出する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

それぞれ一定数の画素を含む複数のピクチャからなる動画像を、既定の符号化レベルに応じて符号化する方法であって、

上記動画像の符号化が可能であるか否かを、上記既定の符号化レベルに対応するピクチャの最大画面内画素数に基づいて判定する判定ステップと、

上記判定ステップにて符号化可能と判定された動画像をピクチャ毎に符号化して、上記動画像に対応する符号列を生成する符号化ステップとを含み、

上記符号列は、

上記既定の符号化レベルに対応するピクチャの最大画面内画素数と、該既定の符号化レベルに対応する、ピクチャメモリに蓄積可能なデータ量に相当する最大蓄積画素数とを識別するレベル識別子の符号を含み、

10

上記判定ステップにて符号化可能と判定された動画像を構成するピクチャの縦画素数および横画素数は、上記レベル識別子に対応した所定の条件を満たす、

ことを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項 2】

請求項 1 記載の動画像符号化方法において、

上記符号化ステップは、符号化対象となる対象ピクチャを、符号化済みのピクチャを参照ピクチャとして用いてピクチャ間予測符号化するものであり、

20

上記ピクチャメモリにデータを蓄積可能な、上記参照ピクチャの候補となる参照候補ピクチャの最大枚数である最大参照ピクチャ枚数は、上記対象ピクチャの縦画素数及び横画素数と上記レベル識別子とにに基づいて算出される、

ことを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項 3】

請求項 1 記載の動画像符号化方法において、

上記符号化可能と判定された動画像を構成するピクチャの縦画素数 (h) および横画素数 (w) は、以下の (条件 1) ~ (条件 3) の全てを満たす、

ことを特徴とする動画像符号化方法。

(条件 1) $h \times w \leq$ (最大画面内画素数)

30

(条件 2) $h \leq \text{round1}(H)$

(条件 3) $w \leq \text{round2}(W)$

ここで、H は符号化可能なピクチャの最大縦画素数、W は符号化可能なピクチャの最大横画素数、 $\text{round1}()$ は () 内の引数の値を、ピクチャを符号化する単位であるマクロブロックの縦画素数の倍数で丸める演算により得られた値、 $\text{round2}()$ は () 内の引数の値を、上記マクロブロックの横画素数の倍数で丸める演算により得られた値とする。

【請求項 4】

請求項 3 記載の動画像符号化方法において、

上記 $\text{round1}()$ 及び $\text{round2}()$ は () 内の引数の値を、16 の倍数で丸める演算により得られた値であることを特徴とする動画像符号化方法。

40

【請求項 5】

請求項 2 記載の動画像符号化方法において、

上記対象ピクチャに対する最大参照ピクチャ枚数を、以下の式により判別する、
ことを特徴とする動画像符号化方法。

$(\text{最大参照ピクチャ枚数}) = (\text{最大蓄積画素数}) \div (h \times w) - 1$

ここで、h は対象ピクチャの縦画素数、w は対象ピクチャの横画素数とし、最大蓄積画素数は、上記符号列を復号する装置のピクチャメモリにそのデータが蓄積される参照候補ピクチャ及び復号化対象ピクチャの画素数の総数とする。

【請求項 6】

請求項 2 に記載の動画像符号化方法において、

50

上記対象ピクチャに対する最大参照ピクチャ枚数を下記の式により判別する、
ことを特徴とする動画像符号化方法。

$$(\text{最大参照ピクチャ枚数}) = (\text{最大蓄積画素数}) \div (h \times w) - 1 - (\text{表示待ち復号化済みピクチャ枚数})$$

ここで、 h は対象ピクチャの縦画素数、 w は対象ピクチャの横画素数であり、最大蓄積画素数は、上記符号列を復号化する装置のピクチャメモリにそのデータが蓄積される参照候補ピクチャ、復号化対象ピクチャ、及び表示待ちの復号化済みピクチャの画素数の総数である。

【請求項 7】

請求項 3 に記載の動画像符号化方法において、

10

上記最大縦画素数および最大横画素数を、下記の 2 式を用いて算出する、
ことを特徴とする動画像符号化方法。

$$H = \sqrt{s} \sqrt{r} t (h \times w \times N)$$

$$W = \sqrt{s} \sqrt{r} t (h \times w \times N)$$

ここで、 h は対象ピクチャの縦画素数、 w は対象ピクチャの横画素数、 H は、符号化可能なピクチャの最大縦画素数、 W は、符号化可能なピクチャの最大横画素数、 N は任意の自然数、 \sqrt{s} (r) は () 内の引数の正の平方根である。

【請求項 8】

請求項 7 記載の動画像符号化方法において、

上記自然数 N は、8 であることを特徴とする動画像符号化方法。

20

【請求項 9】

請求項 3 に記載の動画像符号化方法において、

上記最大縦画素数および最大横画素数を、下記の 2 式を用いて算出する、
ことを特徴とする動画像符号化方法。

$$H = (\text{最大画面内画素数}) \div (\text{縦画素数算出用係数})$$

$$W = (\text{最大画面内画素数}) \div (\text{横画素数算出用係数})$$

ここで、 H は符号化可能なピクチャの最大縦画素数、 W は符号化可能なピクチャの最大横画素数、縦画素数算出用係数及び横画素数算出用係数は既定の係数とする。

【請求項 10】

請求項 3 に記載の動画像符号化方法において、

30

上記最大縦画素数および最大横画素数を、予め定義されたテーブルに基づいて決定する、
ことを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項 11】

それぞれ一定数の画素を含む複数のピクチャからなる動画像に対応する符号列を、該符号列から抽出された、既定の符号列レベルを識別するレベル識別子に応じて復号化する方法であって、

上記符号列の復号化が可能であるか否かを、上記レベル識別子が示す符号化レベルに対応するピクチャの最大画面内画素数、及び該符号列レベルに対応する、ピクチャメモリに蓄積可能なデータ量に相当する最大蓄積画素数に基づいて判定する判定ステップと、

上記判定ステップにて符号化可能と判定された符号列をピクチャ毎に復号化して、上記動画像に対応する画像データを生成する復号化ステップとを含み、

上記判定ステップにて復号化可能と判定された符号列に対応するピクチャの縦画素数および横画素数は、上記レベル識別子に対応した所定の条件を満たす、
ことを特徴とする動画像復号化方法。

【請求項 12】

請求項 11 記載の動画像復号化方法において、

上記判定ステップは、上記符号列を復号化する復号化装置の、予め設定された持つ固有の条件と、上記符号列から抽出されたレベル識別子が示す符号化レベルに対応する最大画面内画素数および最大蓄積画素数とを比較し、該比較結果に基づいて、対象とする符号列の復号化の可否を判別する、

40

50

ことを特徴とする動画像復号化方法。

【請求項 1 3】

請求項 1 1 記載の動画像復号化方法において、

上記復号化ステップは、復号化対象となる対象ピクチャの符号列を、復号化済みのピクチャを参照ピクチャとして用いてピクチャ間予測復号化するものであり、

上記ピクチャメモリにデータを蓄積可能な、上記参照ピクチャの候補となる参照候補ピクチャの最大枚数である最大参照ピクチャ枚数は、上記対象ピクチャの縦画素数及び横画素数と上記レベル識別子とに基づいて算出される、

ことを特徴とする動画像復号化方法。

【請求項 1 4】

10

請求項 1 1 記載の動画像復号化方法において、

上記復号化可能と判定された符号列に対応するピクチャの縦画素数 (h) および横画素数 (w) は、以下の（条件 4）～（条件 6）の全てを満たす、

ことを特徴とする動画像復号化方法。

$$(\text{条件 } 4) \quad h \leq \text{round} 1 (H)$$

$$(\text{条件 } 5) \quad w \leq \text{round} 2 (W)$$

$$(\text{条件 } 6) \quad h \times w \leq (\text{最大画面内画素数})$$

ここで、 H は復号化可能なピクチャの最大縦画素数、 W は復号化可能なピクチャの最大横画素数、 $\text{round} 1 ()$ は () 内の引数の値を、ピクチャを復号化する単位であるマクロブロックの縦画素数の倍数で丸める演算により得られた値、 $\text{round} 2 ()$ は () 内の引数の値を、上記マクロブロックの横画素数の倍数で丸める演算により得られた値とする。

20

【請求項 1 5】

請求項 1 4 記載の動画像復号化方法において、

上記 $\text{round} 1 ()$ 及び $\text{round} 2 ()$ は () 内の引数の値を、16 の倍数で丸める演算により得られた値であることを特徴とする動画像復号化方法。

【請求項 1 6】

請求項 1 2 記載の動画像復号化方法において、

上記対象ピクチャに対する最大参照ピクチャ枚数を、下記の式により判別する、
ことを特徴とする動画像復号化方法。

30

$$(\text{最大参照ピクチャ枚数}) = (\text{最大蓄積画素数}) \div (h \times w) - 1$$

ここで、 h は復号化対象ピクチャの縦画素数、 w は復号化対象ピクチャの横画素数とし、最大蓄積画素数は、上記符号列を復号する装置のピクチャメモリにそのデータが蓄積される参照候補ピクチャ及び復号化対象ピクチャの画素数の総数とする。

【請求項 1 7】

請求項 1 2 記載の動画像復号化方法において、

上記対象ピクチャに対する最大参照ピクチャ枚数を下記の式により判別する、
ことを特徴とする動画像復号化方法。

$$(\text{最大参照ピクチャ枚数}) = (\text{最大蓄積画素数}) \div (h \times w) - 1 - (\text{表示待ち復号化済みピクチャ枚数})$$

40

ここで、 h は復号化対象ピクチャの縦画素数、 w は復号化対象ピクチャの横画素数であり、最大蓄積画素数は、上記符号列を復号化する装置のピクチャメモリにそのデータが蓄積される参照候補ピクチャ、復号化対象ピクチャ、及び表示待ちの復号化済みピクチャの画素数の総数である。

【請求項 1 8】

請求項 1 4 記載の動画像復号化方法において、

上記最大縦画素数および最大横画素数を、下記の 2 式を用いて算出する、
ことを特徴とする動画像復号化方法。

$$H = \sqrt{h \times w \times N}$$

$$W = \sqrt{h \times w \times N}$$

50

ここで、 h は対象ピクチャの縦画素数、 w は対象ピクチャの横画素数、 H は、復号化可能なピクチャの最大縦画素数、 W は、復号化可能なピクチャの最大横画素数、 N は任意の自然数、 $sqr t ()$ は () 内の引数の正の平方根である。

【請求項 19】

請求項 18 記載の動画像復号化方法において、
上記自然数 N は 8 であることを特徴とする動画像復号化方法。

【請求項 20】

請求項 14 記載の動画像復号化方法において、
上記最大縦画素数および最大横画素数を、下記の 2 式を用いて算出する、
ことを特徴とする動画像復号化方法。

10

$$H = (\text{最大画面内画素数}) \div (\text{縦画素数算出用係数})$$

$$W = (\text{最大画面内画素数}) \div (\text{横画素数算出用係数})$$

ここで、 H は、復号化可能なピクチャの最大縦画素数、 W は復号化可能なピクチャの最大横画素数とする。

【請求項 21】

請求項 14 記載の動画像復号化方法において、
上記最大縦画素数および最大横画素数を、予め定義されたテーブルに基づいて決定する、
ことを特徴とする動画像復号化方法。

【請求項 22】

動画像を符号化する符号化処理を行うプログラムを格納したデータ記憶媒体であって、
上記プログラムは、コンピュータに請求項 1 ないし請求項 10 のいずれかに記載の動画像
符号化方法により上記符号化処理を行わせるものである、
ことを特徴とするデータ記憶媒体。

20

【請求項 23】

動画像に対応する符号列を復号化する復号化処理を行うプログラムを格納したデータ記憶
媒体であって、
上記プログラムは、コンピュータに請求項 11 ないし請求項 21 のいずれかに記載の動
画像復号化方法により上記復号化処理を行わせるものである、
ことを特徴とするデータ記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

30

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、動画像符号化方法及び動画像復号化方法に関し、特に、動画像のデジタルデータを符号化して伝送または蓄積するための符号化方法、および該符号化方法に対応した復号化方法に関するものである。

【0002】

40

【従来の技術】

動画像は複数のピクチャから構成されており、該ピクチャは所定数の画素からなる。そして、動画像の符号化は上記ピクチャ毎に行われ、各ピクチャの符号化は、該ピクチャを区分するブロックを単位として行われる。

一般に動画像の符号化では、時間方向および空間方向の冗長性を削減することによって情報量の圧縮を行う。

【0003】

50

例えば、時間的な冗長性の削減を目的とするピクチャ間予測符号化では、符号化対象ピクチャに対する動きの検出および動き補償を、時間的にその前方または後方に位置するピクチャを参照してブロック単位で行って予測情報を生成し、予測情報と符号化対象ピクチャの情報との差分を符号化する。ここで、符号化対象ピクチャに対して時間的に前方に位置するピクチャは、該符号化対象ピクチャにより表示時間が早いピクチャ（前方ピクチャ）であり、符号化対象ピクチャに対して時間的に後方に位置するピクチャは、該符号化対象ピクチャにより表示時間が遅いピクチャ（後方ピクチャ）である。

【0004】

現在標準化が進められている動画像符号化方法であるH. 264方式では、符号化の対象となる符号化対象ピクチャに対して時間的に前方または後方にある任意の2枚のピクチャを同時に参照して、符号化対象ピクチャに対する動き補償を行うことが可能である。なおここで、H. 264は、ITU-T (International Telecommunication Union - Telecommunication Standardization Sector) で定められた勧告番号である。

【0005】

また、空間的な冗長性の削減を目的とする符号化は、現在符号化の対象としているブロック（対象ブロック）の周辺に位置する、既に符号化されているブロック（符号化済みブロック）の符号化情報を用いて行われる。

10

【0006】

【非特許文献1】

「アイエスオー／アイイーシー 14496-2:1999 (E) インフォメーション テクノロジー－コーディング オブ オーディオ－ビジュアルオブジェクト－パート2：ビジュアル (ISO/IEC 14496-2:1999 (E) Information technology - coding of audio-visual objects - Part 2: Visual)」, アネックス エヌ (Annex N) 1999年12月1日, p. 328, 329

20

【0007】

【発明が解決しようとする課題】
ところが、H. 264方式に対応した符号化装置および復号化装置を設計する場合、これらの装置に必要となる記憶領域のサイズを適切に決めることができないという問題がある。これは、H. 264方式では、上記のように、ピクチャ間の予測符号化時に参照される参照ピクチャの枚数に関する自由度が非常に高くなっていることが大きな原因となっている。

【0008】

つまり、一般的に複数のピクチャからなる動画像の符号化方法では、上述したように、動画像の符号化は上記ピクチャ毎に行われ、各ピクチャの符号化は、該ピクチャを区分するブロック（以下、マクロブロックという。）を単位として行われる。

30

【0009】

例えば、1つのピクチャPの符号化は、図24(a)に示すように、該ピクチャPを構成するマクロブロックMB毎に、矢印Bに示す経路に沿って順番に行われることとなる。また、図24(b)のように、マクロブロックMB12が符号化処理の対象となっている場合、該マクロブロックMB12の符号化処理では、対象マクロブロックに対する動きベクトル等の情報（符号化情報）が、既に符号化済みの、該対象マクロブロックB12の上方および側方に位置するマクロブロックMB3～MB5, MB11の符号化情報を参照して予測される。

【0010】

したがって、対象マクロブロックMB12の符号化処理が完了するまでは、該該マクロブロックMB12より符号化順序が後であるマクロブロックに対する符号化の際に符号化情報を予測するために、対象マクロブロックMB12の上側及び左側に位置するマクロブロックMB3～MB11の、参照される可能性のある符号化情報を保持しておく必要がある。つまり、各ピクチャの符号化処理では、ほぼ横方向1列分のマクロブロックの符号化情報が常に保持されることになる。このため、符号化の対象となる画像が横方向に長い画像である場合には、各マクロブロックの符号化処理の際に保持すべき符号化情報がより多くなる。従って、このような横長の画像の符号化が可能な符号化装置を設計する場合には、上記符号化情報を蓄積するための記憶領域をより多く確保することが必要となるという問題がある。なお、図24(b)に示すマクロブロックMB1及びMB2は、その符号化情報が、符号化順序がマクロブロックMB12以降であるマクロブロックに対する符号化の

40

50

際には参照されないものである。

【0011】

また、横長の画像の復号化が可能な復号化装置を設計する場合にも、符号化装置を設計する場合と同様、上記符号化情報を蓄積するための記憶領域をより多く確保することが必要となることは言うまでもない。

【0012】

しかしながら、現在までのところ、H. 264方式では画像の横方向および縦方向の画素数に対する制限がなく、H. 264方式を用いて正しく符号化および復号化するのに最低限必要な記憶領域のサイズが決まらない状況にある。

【0013】

また、H. 264方式では、ピクチャ間予測符号化およびピクチャ間予測復号化を行う場合、参照される可能性のある前方および後方のピクチャを全てピクチャメモリに蓄積しておく必要がある。

【0014】

簡単に説明すると、従来のMPEG (Moving Picture Experts Group) - 2方式やMPEG - 4方式では、ピクチャ間予測符号化あるいはピクチャ間予測復号化の際に参照可能なピクチャ（参照候補ピクチャ）は、符号化あるいは復号化の処理対象となる対象ピクチャ内のすべてのブロックで共通である。例えば、対象ピクチャが、各ブロックの符号化あるいは復号化の際に他の処理済みのピクチャを最大2枚まで参照可能とされるBピクチャである場合は、各ブロックの符号化あるいは復号化に参照するピクチャ（参照ピクチャ）は、該対象ピクチャに対して決められた2枚の参照候補ピクチャのうちから選択される。また、対象ピクチャが、各ブロックの符号化あるいは復号化の際に他の処理済みのピクチャを1枚のみ参照可能とされるPピクチャである場合は、各ブロックの符号化あるいは復号化に参照するピクチャ（参照ピクチャ）には、該対象ピクチャに対して決められた1枚の参照候補ピクチャが用いられる。

【0015】

一方、H. 264方式では、ピクチャ間予測符号化あるいはピクチャ間予測復号化の際に参照されるピクチャ（参照ピクチャ）は、符号化あるいは復号化の処理対象となる対象ピクチャの各ブロック毎に、ピクチャメモリにその画像データが蓄積されている複数の処理済みのピクチャのうちから選択したものとされる。例えば、対象ピクチャが、各ブロックの符号化あるいは復号化の際に他の処理済みのピクチャを最大2枚まで参照可能とされるBピクチャである場合は、各ブロックの符号化あるいは復号化に参照するピクチャ（参照ピクチャ）は、ピクチャメモリにその画像データが蓄積されている複数の処理済みのピクチャのうちから選択された最大2枚のピクチャとなる。また、対象ピクチャが、各ブロックの符号化あるいは復号化の際に他の処理済みのピクチャを1枚のみ参照可能とされるPピクチャである場合は、各ブロックの符号化あるいは復号化に参照するピクチャ（参照ピクチャ）には、ピクチャメモリにその画像データが蓄積されている複数の処理済みのピクチャのうちから選択された1枚のピクチャが用いられる。

【0016】

このようにMPEG - 2方式あるいはMPEG - 4方式では、参照ピクチャの候補である参照候補ピクチャは、対象ピクチャがPピクチャである場合は1枚の処理済みピクチャ、対象ピクチャがBピクチャである場合は2枚の処理済みピクチャであるのに対し、H. 264方式では、参照ピクチャの候補である参照候補ピクチャは、対象ピクチャがPピクチャである場合もBピクチャである場合も、ピクチャメモリに画像データが蓄積されている複数の処理済みのピクチャとなる。

【0017】

図25は、H. 264方式に対応した具体的なピクチャメモリの管理を説明する図であり、ここでは、ピクチャメモリに画像データを蓄積可能なピクチャの枚数が4である場合を示している。つまり、この場合、参照される可能性のある参照候補ピクチャは、上記4枚のピクチャから、処理対象となる1枚のピクチャを除いた3枚のピクチャとなる。

10

20

30

40

50

【0018】

例えば、図25に示すようにピクチャP5を処理対象ピクチャとしてピクチャ間予測符号化あるいはピクチャ間予測復号化を行う場合、参照候補ピクチャは、ピクチャメモリMptに画像データが蓄積されているピクチャP2～P4となる。ここで、ピクチャP1～P5は、符号化順(復号化順)に配列されており、各ピクチャP1～P5は、この順に符号化あるいは復号化される。従って、参照候補ピクチャP2～P4のうち、対象ピクチャP5より先に表示されるピクチャが、対象ピクチャP5に対する前方ピクチャであり、参照候補ピクチャP2～P4のうち、対象ピクチャP5より後に表示されるピクチャが、対象ピクチャP5に対する後方ピクチャである。

【0019】

また、復号化装置では、復号化済みピクチャが、対象ピクチャに対するピクチャ間予測復号化の際に参照される参照候補ピクチャ以外の復号化済みピクチャ(つまり参照ピクチャとして用いられない復号化済みピクチャ)であっても、その表示の順番が廻って来るまでは、表示待ちピクチャとしてその画像データをピクチャメモリに蓄積しておく必要がある。

【0020】

図26は、上記表示待ちピクチャを説明する模式図であり、図26(a)は、動画像を構成する複数のピクチャを、参照ピクチャとして用いられる可能性のあるピクチャ(参照候補ピクチャ)[used]と、参照ピクチャとして用いられないピクチャ[unused]とに分けて示し、図26(b)は、各ピクチャの、復号化されるタイミングと表示されるタイミングの関係を表している。

【0021】

なお、図26では説明の都合上、Bピクチャの各ブロックの符号化あるいは復号化の際に用いられる参照ピクチャ[used]は、該Bピクチャのすべてのブロックに共通する2つの参照候補ピクチャの両方あるいはその一方であり、Pピクチャの各ブロックの符号化あるいは復号化の際に用いられる参照ピクチャ[used]は、該Pピクチャのすべてのブロックに共通する1つの参照候補ピクチャである場合を示している。但し、H.264方式では、ピクチャの符号化あるいは復号化の際に参照されるピクチャ(参照ピクチャ)は、符号化あるいは復号化の処理対象となる対象ピクチャの各ブロック毎に、ピクチャメモリにその画像データが蓄積されている複数の処理済みのピクチャのうちから選択したものとなる。従って、Bピクチャの符号化あるいは復号化の際に用いられる参照候補ピクチャは、図26(a)に示す場合のように、各Bピクチャに対して特定の2つのピクチャに限られるものではなく、また、Pピクチャの符号化あるいは復号化の際に用いられる参照候補ピクチャは、図26(a)に示す場合のように、各Pピクチャに対して特定の1つのピクチャに限られるものではない。

【0022】

図26(a)では、BピクチャB1に対する参照候補ピクチャは、IピクチャI0及びBピクチャB2であり、BピクチャB2に対する参照候補ピクチャは、IピクチャI0及びPピクチャP4である。また、BピクチャB3に対する参照候補ピクチャは、BピクチャB2及びPピクチャP4であり、PピクチャP8に対する参照候補ピクチャは、PピクチャP4である。

【0023】

図26(b)では、図26(a)に示す各ピクチャは、ピクチャI0, P4, B2, B1, B3, P8, B6, B5, B7の順に復号化され、その後、ピクチャI0, B1, B2, B3, P4, B5, B6, B7, P8の順に表示されることが示されている。

【0024】

なお、図26(b)中、Tdecは、各ピクチャの復号時間を示す時間軸、Tdspは各ピクチャの表示時間を示す時間軸である。tdec(0), tdec(1), tdec(2), tdec(3), tdec(4), tdec(5), tdec(6), tdec(7), tdec(8)は、ピクチャI0, B1, B2, B3, P4, B5, B6, B7,

10

20

30

40

50

P 8 の復号処理が行われる期間である。t d s p (0), t d s p (1), t d s p (2), t d s p (3), t d s p (4), t d s p (5), t d s p (6), t d s p (7), t d s p (8) は、ピクチャ I 0, B 1, B 2, B 3, P 4, B 5, B 6, B 7, P 8 の表示が行われる期間である。

【0025】

そして、ここでは、ピクチャ B 2, B 1, B 3, P 8, B 6, B 5, B 7 の復号期間は、図 26 (b) に示すように、おおむね、ピクチャ I 0, B 1, B 2, B 3, P 4, B 5, B 6 の表示期間と一致しており、また、ピクチャメモリの管理は、復号化されたピクチャの画像データがピクチャメモリに格納され、表示が行われたピクチャから、その画像データがピクチャメモリから削除されるものとする。

10

この場合、例えば、I ピクチャ I 0 は、B ピクチャ B 2 が復号化されるのを待ってから表示されることとなる。

【0026】

また、参照候補となるピクチャは、その画像データがピクチャメモリに格納され、その後表示されるまでは、参照ピクチャとして用いられるが、参照されないピクチャもやはり、復号化後、表示されるまでの間は、その画像データを確保しておく必要がある。このような参照ピクチャとして用いられない復号化済みのピクチャが、表示待ちピクチャとして、その表示が行われるまで、その画像データが所定のメモリに格納されるものである。

【0027】

図 26 (a) では、I ピクチャ I 0 の後に復号化される B ピクチャ B 1 は、参照ピクチャとして用いられないピクチャであって、I ピクチャ I 0 の次に表示されるものであるため、その復号化後すぐに表示可能であるが、B ピクチャ B 1 の次に復号化される B ピクチャ B 3 は、B ピクチャ B 1 に続く B ピクチャ B 2 の後に表示されるピクチャであるため、B ピクチャ B 1 の復号化後、1 つのピクチャ (B ピクチャ B 2) の表示期間だけ待って表示されることとなる。

20

この場合、例えば P ピクチャ P 8 の復号化開始時点での表示待ちピクチャ枚数は、B ピクチャ B 3 の 1 枚のみとなる。

【0028】

さらに、参照ピクチャとして使用されないピクチャは、その表示が終わると、すぐにその画像データをメモリから削除しても問題ないが、このようなピクチャの画像データを削除するタイミングは表示直後以外の場合もある。

30

そのような場合は、参照ピクチャとして使用されないピクチャの画像データは、該ピクチャが表示された後もメモリ内に蓄積されたままになるが、このような状態でピクチャメモリ内にその画像データが保持されているピクチャも、表示待ちピクチャとして取り扱われる。

【0029】

例えば、ピクチャメモリの管理が、ピクチャメモリに格納されている、参照ピクチャとして使用されないピクチャの画像データを、該ピクチャが表示された後、1 ピクチャの表示時間だけ経過した後に、該ピクチャメモリから削除するというものである場合、P ピクチャ P 8 の復号化開始時点での表示待ちピクチャ枚数は、B ピクチャ B 2 と B ピクチャ B 3 の 2 枚となる。

40

【0030】

このように復号化装置あるいは符号化装置のピクチャメモリには、複数の復号化済みあるいは符号化済みのピクチャが格納されることとなるが、現在までのところ H. 264 方式では、ピクチャ間予測符号化およびピクチャ間予測復号化の際に用いられる参照候補ピクチャの最大枚数（最大参照ピクチャ枚数）に対する制限は設けられていない。

【0031】

このため、H. 264 方式に対応した符号化装置および復号化装置の設計では、ピクチャメモリに格納すべき復号化済みあるいは符号化済みのピクチャの最大枚数を設定できず、該装置に搭載すべき記憶領域の容量の大きさを決めることができない。

50

【0032】

本発明は上記のような問題点を解決するためになされたものであり、処理対象とする動画像の符号化および復号化の可否を正確に判別しつつ、符号化装置および復号化装置に搭載されたメモリ領域を効率良く利用することができ、これにより、上記メモリ領域に対する容量制限が設けられていない符号化方式に対応した符号化装置および復号化装置のメモリ領域を設計可能とする動画像符号化方法および動画像復号化方法を得ることを目的とする。

【0033】

【課題を解決するための手段】

この発明（請求項1）に係る動画像符号化方法は、それぞれ一定数の画素を含む複数のピクチャからなる動画像を、既定の符号化レベルに応じて符号化する方法であって、上記動画像の符号化が可能であるか否かを、上記既定の符号化レベルに対応するピクチャの最大画面内画素数に基づいて判定する判定ステップと、上記判定ステップにて符号化可能と判定された動画像をピクチャ毎に符号化して、上記動画像に対応する符号列を生成する符号化ステップとを含み、上記符号列は、上記既定の符号化レベルに対応するピクチャの最大画面内画素数と、該既定の符号化レベルに対応する、ピクチャメモリに蓄積可能なデータ量に相当する最大蓄積画素数とを識別するレベル識別子の符号を含み、上記判定ステップにて符号化可能と判定された動画像を構成するピクチャの縦画素数および横画素数は、上記レベル識別子に対応した所定の条件を満たす、ことを特徴とするものである。

【0034】

この発明（請求項2）は、請求項1記載の動画像符号化方法において、上記符号化ステップは、符号化対象となる対象ピクチャを、符号化済みのピクチャを参照ピクチャとして用いてピクチャ間予測符号化するものであり、上記ピクチャメモリにデータを蓄積可能な、上記参照ピクチャの候補となる参照候補ピクチャの最大枚数である最大参照ピクチャ枚数は、上記対象ピクチャの縦画素数及び横画素数と上記レベル識別子とに基づいて算出される、ことを特徴とするものである。

【0035】

この発明（請求項3）は、請求項1記載の動画像符号化方法において、上記符号化可能と判定された動画像を構成するピクチャの縦画素数（h）および横画素数（w）は、以下の（条件1）～（条件3）の全てを満たす、ことを特徴とするものである。

$$(\text{条件1}) \quad h \times w \leq (\text{最大画面内画素数})$$

$$(\text{条件2}) \quad h \leq \text{round1}(H)$$

$$(\text{条件3}) \quad w \leq \text{round2}(W)$$

ここで、Hは符号化可能なピクチャの最大縦画素数、Wは符号化可能なピクチャの最大横画素数、 $\text{round1}()$ は()内の引数の値を、ピクチャを符号化する単位であるマクロブロックの縦画素数の倍数で丸める演算により得られた値、 $\text{round2}()$ は()内の引数の値を、上記マクロブロックの横画素数の倍数で丸める演算により得られた値とする。

【0036】

この発明（請求項4）は、請求項3記載の動画像符号化方法において、上記 $\text{round1}()$ 及び $\text{round2}()$ は()内の引数の値を、16の倍数で丸める演算により得られた値であることを特徴とするものである。

【0037】

この発明（請求項5）は、請求項2記載の動画像符号化方法において、上記対象ピクチャに対する最大参照ピクチャ枚数を、以下の式により判別する、ことを特徴とするものである。

$$(\text{最大参照ピクチャ枚数}) = (\text{最大蓄積画素数}) \div (h \times w) - 1$$

ここで、hは対象ピクチャの縦画素数、wは対象ピクチャの横画素数とし、最大蓄積画素数は、上記符号列を復号する装置のピクチャメモリにそのデータが蓄積される参照候補ピクチャ及び復号化対象ピクチャの画素数の総数とする。

10

20

30

40

50

【0038】

この発明（請求項6）は、請求項2に記載の動画像符号化方法において、上記対象ピクチャに対する最大参照ピクチャ枚数を下記の式により判別する、ことを特徴とするものである。

$$(\text{最大参照ピクチャ枚数}) = (\text{最大蓄積画素数}) \div (h \times w) - 1 - (\text{表示待ち復号化済みピクチャ枚数})$$

ここで、 h は対象ピクチャの縦画素数、 w は対象ピクチャの横画素数であり、最大蓄積画素数は、上記符号列を復号化する装置のピクチャメモリにそのデータが蓄積される参照候補ピクチャ、復号化対象ピクチャ、及び表示待ちの復号化済みピクチャの画素数の総数である。

10

【0039】

この発明（請求項7）は、請求項3に記載の動画像符号化方法において、上記最大縦画素数および最大横画素数を、下記の2式を用いて算出する、ことを特徴とするものである。

$$H = \sqrt{h \times w \times N}$$

$$W = \sqrt{h \times w \times N}$$

ここで、 h は対象ピクチャの縦画素数、 w は対象ピクチャの横画素数、 H は、符号化可能なピクチャの最大縦画素数、 W は、符号化可能なピクチャの最大横画素数、 N は任意の自然数、 $\sqrt{ }$ は $()$ 内の引数の正の平方根である。

【0040】

この発明（請求項8）は、請求項7記載の動画像符号化方法において、上記自然数 N は、8であることを特徴とするものである。

20

【0041】

この発明（請求項9）は、請求項3に記載の動画像符号化方法において、上記最大縦画素数および最大横画素数を、下記の2式を用いて算出する、ことを特徴とするものである。

$$H = (\text{最大画面内画素数}) \div (\text{縦画素数算出用係数})$$

$$W = (\text{最大画面内画素数}) \div (\text{横画素数算出用係数})$$

ここで、 H は符号化可能なピクチャの最大縦画素数、 W は符号化可能なピクチャの最大横画素数、縦画素数算出用係数及び横画素数算出用係数は既定の係数とする。

【0042】

この発明（請求項10）は、請求項3に記載の動画像符号化方法において、上記最大縦画素数および最大横画素数を、予め定義されたテーブルに基づいて決定する、ことを特徴とするものである。

30

【0043】

この発明（請求項11）に係る動画像復号化方法は、それぞれ一定数の画素を含む複数のピクチャからなる動画像に対応する符号列を、該符号列から抽出された、既定の符号列レベルを識別するレベル識別子に応じて復号化する方法であって、上記符号列の復号化が可能であるか否かを、上記レベル識別子が示す符号化レベルに対応するピクチャの最大画面内画素数、及び該符号列レベルに対応するピクチャメモリに蓄積可能なデータ量に相当する最大蓄積画素数に基づいて判定する判定ステップと、上記判定ステップにて符号化可能と判定された符号列をピクチャ毎に復号化して、上記動画像に対応する画像データを生成する復号化ステップとを含み、上記判定ステップにて復号化可能と判定された符号列に対応するピクチャの縦画素数および横画素数は、上記レベル識別子に対応した所定の条件を満たす、ことを特徴とするものである。

40

【0044】

この発明（請求項12）は、請求項11記載の動画像復号化方法において、上記判定ステップは、上記符号列を復号化する復号化装置の、予め設定された持つ固有の条件と、上記符号列から抽出されたレベル識別子が示す符号化レベルに対応する最大画面内画素数および最大蓄積画素数とを比較し、該比較結果に基づいて、対象とする符号列の復号化の可否を判別する、ことを特徴とするものである。

【0045】

50

この発明（請求項 13）は、請求項 11 記載の動画像復号化方法において、上記復号化ステップは、復号化対象となる対象ピクチャの符号列を、復号化済みのピクチャを参照ピクチャとして用いてピクチャ間予測復号化するものであり、上記ピクチャメモリにデータを蓄積可能な、上記参照ピクチャの候補となる参照候補ピクチャの最大枚数である最大参照ピクチャ枚数は、上記対象ピクチャの縦画素数及び横画素数と上記レベル識別子とに基づいて算出される、ことを特徴とするものである。

【0046】

この発明（請求項 14）は、請求項 11 記載の動画像復号化方法において、上記復号化可能と判定された符号列に対応するピクチャの縦画素数（ h ）および横画素数（ w ）は、以下の（条件 4）～（条件 6）の全てを満たす、ことを特徴とするものである。 10

$$(\text{条件 } 4) \quad h \leq \text{round } 1(H)$$

$$(\text{条件 } 5) \quad w \leq \text{round } 2(W)$$

$$(\text{条件 } 6) \quad h \times w \leq (\text{最大画面内画素数})$$

ここで、 H は復号化可能なピクチャの最大縦画素数、 W は復号化可能なピクチャの最大横画素数、 $\text{round } 1()$ は () 内の引数の値を、ピクチャを復号化する単位であるマクロブロックの縦画素数の倍数で丸める演算により得られた値、 $\text{round } 2()$ は () 内の引数の値を、上記マクロブロックの横画素数の倍数で丸める演算により得られた値とする。

【0047】

この発明（請求項 15）は、請求項 14 記載の動画像復号化方法において、上記 $\text{round } 1()$ 及び $\text{round } 2()$ は () 内の引数の値を、16 の倍数で丸める演算により得られた値であることを特徴とするものである。 20

【0048】

この発明（請求項 16）は、請求項 12 記載の動画像復号化方法において、上記対象ピクチャに対する最大参照ピクチャ枚数を、下記の式により判別する、ことを特徴とするものである。

$$(\text{最大参照ピクチャ枚数}) = (\text{最大蓄積画素数}) \div (h \times w) - 1$$

ここで、 h は復号化対象ピクチャの縦画素数、 w は復号化対象ピクチャの横画素数とし、最大蓄積画素数は、上記符号列を復号する装置のピクチャメモリにそのデータが蓄積される参照候補ピクチャ及び復号化対象ピクチャの画素数の総数とする。 30

【0049】

この発明（請求項 17）は、請求項 12 記載の動画像復号化方法において、上記対象ピクチャに対する最大参照ピクチャ枚数を下記の式により判別する、ことを特徴とするものである。

$$(\text{最大参照ピクチャ枚数}) = (\text{最大蓄積画素数}) \div (h \times w) - 1 - (\text{表示待ち復号化済みピクチャ枚数})$$

ここで、 h は復号化対象ピクチャの縦画素数、 w は復号化対象ピクチャの横画素数であり、最大蓄積画素数は、上記符号列を復号化する装置のピクチャメモリにそのデータが蓄積される参照候補ピクチャ、復号化対象ピクチャ、及び表示待ちの復号化済みピクチャの画素数の総数である。 40

【0050】

この発明（請求項 18）は、請求項 14 記載の動画像復号化方法において、上記最大縦画素数および最大横画素数を、下記の 2 式を用いて算出する、ことを特徴とするものである。

$$H = \sqrt{sqr(t(h \times w \times N))}$$

$$W = \sqrt{sqr(t(h \times w \times N))}$$

ここで、 h は対象ピクチャの縦画素数、 w は対象ピクチャの横画素数、 H は、復号化可能なピクチャの最大縦画素数、 W は、復号化可能なピクチャの最大横画素数、 N は任意の自然数、 $sqr()$ は () 内の引数の正の平方根である。

【0051】

この発明（請求項 19）は、請求項 18 記載の動画像復号化方法において、上記自然数 N は 8 あることを特徴とするものである。

【0052】

この発明（請求項 20）は、請求項 14 記載の動画像復号化方法において、上記最大縦画素数および最大横画素数を、下記の 2 式を用いて算出する、ことを特徴とするものである。
。

$$H = (\text{最大画面内画素数}) \div (\text{縦画素数算出用係数})$$

$$W = (\text{最大画面内画素数}) \div (\text{横画素数算出用係数})$$

ここで、H は、復号化可能なピクチャの最大縦画素数、W は復号化可能なピクチャの最大横画素数とする。

10

【0053】

この発明（請求項 21）は、請求項 14 記載の動画像復号化方法において、上記最大縦画素数および最大横画素数を、予め定義されたテーブルに基づいて決定する、ことを特徴とするものである。

【0054】

この発明（請求項 22）に係るデータ記憶媒体は、動画像を符号化する符号化処理を行うプログラムを格納したデータ記憶媒体であって、上記プログラムは、コンピュータに請求項 1 ないし請求項 10 のいずれかに記載の動画像符号化方法により上記符号化処理を行わせるものである、ことを特徴とするものである。

20

【0055】

この発明（請求項 23）に係るデータ記憶媒体は、動画像に対応する符号列を復号化する復号化処理を行うプログラムを格納したデータ記憶媒体であって、上記プログラムは、コンピュータに請求項 1 ないし請求項 21 のいずれかに記載の動画像復号化方法により上記復号化処理を行わせるものである、ことを特徴とするものである。

【0056】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について説明する。

（実施の形態 1）

図 1 は本発明の実施の形態 1 による動画像符号化装置 10a を説明するブロック図である。
。

30

【0057】

この実施の形態 1 の動画像符号化装置 10a は、動画像を構成する複数のピクチャをそれぞれ一定のデータ処理単位（ブロック）に分割し、各ピクチャの画像データをブロック毎に符号化するものである。ここで、該ブロックは、縦方向及び横方向の画素数が 16 であるマクロブロックとする。

【0058】

すなわち、この動画像符号化装置 10a は、ピクチャ毎に入力された動画像（入力画像）のデータ（入力データ） I_d を記憶するとともに、記憶したデータ S_I_d をブロック毎に出力するピクチャメモリ 101 と、上記入力ピクチャメモリ 101 から出力された、符号化対象となる対象ブロックの画像データ S_I_d と、該対象ブロックの予測データ P_d との差分データを、対象ブロックの予測誤差データ D_d として算出する差分演算器 113 と、上記対象ブロックの画像データ S_I_d あるいは予測誤差データ D_d を圧縮符号化する予測残差符号化器 102 とを有している。ここで、上記ピクチャメモリ 101 では、表示順に入力されたピクチャの画像データをピクチャの符号化順に並べ替える処理が、対象ピクチャと、その予測符号化の際に参照されるピクチャ（参照ピクチャ）との関係に基づいて行われる。また、上記ピクチャメモリ 101 は、入力画像のサイズを示す情報（入力画像サイズ情報） I_px を出力するものであり、この入力画像サイズ情報 I_px は、入力画像の縦画素数 (h) を示す情報 I_hp_x と、入力画像の横画素数 (w) を示す横画素数情報 I_wp_x とからなる。

40

【0059】

50

動画像符号化装置 10a は、上記予測残差符号化器 102 の出力データ（符号化データ）Cd を伸張復号化して、対象ブロックの差分データ（以下復号差分データという。）Pd を出力する予測残差復号化器 104 と、該対象ブロックの復号差分データ Pd と上記対象ブロックの予測データ Pd とを加算して、対象ブロックの画像データ（以下、復号化データという。）Rd を出力する加算演算器 106 と、該復号化データ Rd を記録するとともに、ピクチャ指定信号 CSpd に基づいて、記憶した復号化データ Rd を、対象ブロックの符号化の際に参照されるピクチャの候補（参照候補ピクチャ）のデータ CRd として出力するピクチャメモリ 105 を有している。

【0060】

動画像符号化装置 10a は、上記ピクチャメモリ 101 の出力データ（対象ブロックの画像データ）SId 及びピクチャメモリ 105 の出力データ（参照候補ピクチャのデータ）CRd に基づいて、対象ブロックの動きベクトル MV を検出するとともに、該検出した動きベクトル MV に基づいて、対象ブロックに対する予測データ Pd を生成する動きベクトル検出器 106 と、該動きベクトル検出器 106 にて検出した対象ブロックの動きベクトル MV を記憶する動きベクトル記憶部 107 を有している。上記動きベクトル検出器 106 では、複数の参照候補ピクチャのうちの最適なピクチャを参照し、かつ対象ブロックの周辺に位置する処理済みブロックの動きベクトルを参照して、上記対象ブロックの動きベクトルを検出する動き検出が行われる。ここで、複数の参照候補ピクチャのうちの最適なピクチャは、符号化効率などに基づいて決定される。

10

【0061】

動画像符号化装置 10a は、上記ピクチャメモリ 101 の出力データ Sid と差分演算器 113 の出力データ Dd の一方を選択して、選択データ Ced を出力する選択スイッチ 111 と、上記動きベクトル検出器 106 と加算演算器 114との間に設けられたオンオフスイッチ 112 を有している。ここで、上記選択スイッチ 111 は、2つの入力端子 Ta1 及び Ta2 と1つの出力端子 Tb を有し、スイッチ制御信号に応じて、該出力端子 Tb が上記2つの入力端子 Ta1, Ta2 の一方に接続されるものである。

20

【0062】

そして、この実施の形態 1 の動画像符号化装置 10a は、ユーザ操作により入力された、符号化処理のレベルを示すレベル識別子の信号（レベル信号）Lst に基づいて、符号化処理可能な最大画面内画素数（Nfp x）を示す情報（最大画面内画素数情報）Ifpx 、及び復号化装置のピクチャメモリに蓄積可能な最大蓄積画素数（Nsp x）を示す情報（最大蓄積画素数情報）Isp x を出力するレベル解析部 100a を有している。このレベル解析部 100a は、図 15 に示すテーブル T1 の情報を有している。このテーブル T1 は、レベル識別子の値と、最大画面内画素数及び最大蓄積画素数との対応関係を示している。

30

【0063】

動画像符号化装置 10a は、レベル解析部 100a からの最大画面内画素数情報 Ifpx 、及びピクチャメモリ 101 からの入力画像サイズ情報 Ipx に基づいて、入力画像に対する符号化の可否判定を行い、判定結果を示す信号（判定結果信号）CSjd を出力する判定器（符号化可否判定器）108a を有している。動画像符号化装置 10a は、最大蓄積画素数情報 Isp x 及び入力画像サイズ情報 Ipx に基づいて、ピクチャ間予測符号化の際に参照可能な参照候補ピクチャの枚数（最大参照ピクチャ枚数）Nrpn を算出して、該算出した枚数 Nrpn を示す情報（最大参照ピクチャ枚数）Igrp n を出力する算出器（最大参照ピクチャ算出器）109a を有している。

40

【0064】

また、上記動画像符号化装置 10a は、予測残差符号化部 102 の出力データ（符号化データ）Cd を可変長符号化するとともに、該可変長符号化により得られた符号列に、動きベクトル MV 、モード信号 Ms 、及びレベル信号 Lst に対応する符号を附加して得られた符号列 Bsa を出力する符号列生成部 103 とを有している。

【0065】

50

さらに、上記動画像符号化装置 10a は、上記判定結果信号 CSjd 及びピクチャメモリ 101 からの画像データ SId に基づいて、制御信号 Sct1, Sct2, …, Sctn により、上記動画像符号化装置 10a を構成する各部の動作を制御する制御部 110 を有している。この制御部 110 は、上記ピクチャメモリ 101 からの画像データ SId に基づいて符号化モードを決定し、決定したモードを示すモード信号 Ms を出力するとともに、該決定した符号化モードに応じて、上記各スイッチ 111 及び 112 を所定の制御信号により制御するものである。また、この制御部 110 は、上記判定結果信号 CSjd に応じて、制御信号 Sct1, Sct2, …, Sctn により上記予測残差符号化器 102, 予測残差復号化器 104, 符号列生成器 103, 及び動きベクトル検出器 106 などの動作を制御するものである。つまり、該制御部 110 は、判定結果信号 CSjd が、入力画像に対する符号化が可能であることを示すときは、上記予測残差符号化器 102, 予測残差復号化器 104, 符号列生成器 103, 及び動きベクトル検出器 106 などを、入力画像に対する符号化が行われるよう制御し、判定結果信号 CSjd が、入力画像に対する符号化が不可能であることを示すときは、上記予測残差符号化器 102, 予測残差復号化器 104, 符号列生成器 103, 及び動きベクトル検出器 106 などを、入力画像に対する符号化が行われないよう制御するものである。

10

【0066】

図 14 (a) は、入力画像に対応する符号列 Bsa のデータ構造を示している。

該符号列 Bsa は、種々のヘッダ情報が格納されているヘッダ領域 Ha と、各ピクチャの画像データに対応する符号化データ（符号列）が格納されているシーケンスデータ部 Dsq とから構成されている。

20

【0067】

上記符号列 Bsa のヘッダ領域 Ha には、ヘッダ情報の 1 つとして、上記レベル識別子の信号（レベル信号）Lst に対応する符号 H1 が含まれている。また、上記符号列 Bsa のシーケンスデータ部 Dsq には、入力画像のサイズ、つまり入力画像縦画素数 (h) 及び入力画像横画素数 (w) を示すシーケンスヘッダ Sh が含まれている。

【0068】

図 2 は、上記符号化可否判定器 108a の具体的な構成を示す図である。

該符号化可否判定器 108a は、入力画像縦画素数情報 Ihpix 及び入力画像横画素数情報 Iwpix に基づいて、入力画像縦画素数 (h) と入力画像横画素数 (w) の乗算値 (Phw) を算出し、乗算結果を示す乗算信号 Shw を出力する乗算器 206 と、該乗算信号 Shw と最大画面内画素数情報 Ifpx に基づいて、上記乗算値 (Phw) と最大画面内画素数 (Nfpix) とを比較し、この比較結果を示す第 1 の比較結果信号 Scm1 を出力する第 1 比較演算器 203 とを有している。

30

【0069】

上記符号化可否判定器 108a は、入力画像縦画素数情報 Ihpix 及び入力画像横画素数情報 Iwpix に基づいて、処理可能な最大縦画素数 (H) 及び最大横画素数 (W) を算出し、該算出結果を示す情報 Op3a 及び Op3b を出力する算出器（最大縦画素数最大横画素数算出器）201 と、該算出器 201 からの算出結果情報 Op3a 及び Op3b に基づいて、最大縦画素数 (H) 及び最大横画素数 (W) を 16 の倍数値にまるめる丸め演算処理を行って、最大縦画素数 (H) を 16 の倍数値にまるめた値 (round1(H)) を示す丸め演算情報 Trnd1、及び最大横画素数 (W) を 16 の倍数値にまるめた値 (round2(W)) を示す丸め演算情報 Trnd2 を出力する 16 倍数値変換器 202 を有している。

40

【0070】

上記符号化可否判定器 108a は、上記画素数情報 Ihpix, Iwpix と上記丸め演算情報 Trnd1, Trnd2 に基づいて、上記入力画像縦画素数 (h) と最大縦画素数 (H) との比較（縦画素数比較）、及び上記入力画像横画素数 (w) と最大横画素数 (W) との比較（横画素数比較）を行って、縦画素数の比較結果を示す比較結果信号 Scm2a 及び横画素数の比較結果を示す比較結果信号 Scm2b を出力する第 2 比較演算器 204 と

50

、上記3つの比較結果信号S c m 1, S c m 2 a, S c m 2 bの論理積を求め、得られた論理積の結果を示す演算信号C S j dを出力する論理積演算器205とを有している。

【0071】

図3は、上記最大参照ピクチャ枚数算出器109aの具体的な構成を示す図である。この最大参照ピクチャ枚数算出器109aは、入力画像縦画素数情報I h p x及び入力画像横画素数情報I w p xに基づいて、入力画像のサイズである1画面の総画素数(P h w = h × w)を算出し、該算出結果を示す演算出力O h wを出力する乗算器401と、演算出力O h w及び最大蓄積画素数情報I s p xに基づいて、最大蓄積画素数(N s p x)を1画面の総画素数(h × w)で除算し、除算結果(N s p x / (h × w))を示す演算出力信号D p mを出力する除算器402とを有している。また、上記最大参照ピクチャ枚数算出器109aは、符号化対象となるピクチャ枚数(1枚)を示す数値信号S n 1を保持し、該数値信号S n 1を出力する定数格納部404と、上記除算器402の出力信号D p mと該数値情報S n 1とにに基づいて、除算結果(N s p x / (h × w))から1を減算した値(N s p x / (h × w) - 1)を示す減算出力信号S d 1を出力する減算器403とを有している。

10

【0072】

次に動作について説明する。

この実施の形態1の動画像符号化装置10aでは、入力画像の符号化を行う前に、この動画像符号化装置10aのメモリ等の構成、および符号化データの供給対象となる動画像復号化装置のメモリ等の構成に基づいて、符号化条件として用いる、予め設定されている複数の符号化レベルの中から、所要のレベルを選択しておく。具体的には、上記符号化レベルの選択は、ユーザが上記テーブルT1を参照して行い、ユーザ操作により、選択されたレベルに対応するレベル識別子を示すレベル信号L s tが、該動画像符号化装置10aに入力されることとなる。

20

【0073】

ここで、各符号化レベルに対しては、固有の最大画面内画素数(N f p x)および最大蓄積画素数(N s p x)が設定されている。例えば、図15に示すテーブルT1には、8個の符号化レベルが示されており、各符号化レベルは、レベル識別子の値(1)～(8)に対応している。また、レベル識別子の値(1)～(8)はそれぞれ、最大画面内画素数(N f p x)の具体的な数値及び最大蓄積画素数(N s p x)の具体的な数値に対応付けられている。

30

【0074】

また、最大画面内画素数(N f p x)は、この動画像符号化装置10aにて符号化可能とし、かつ符号化データの供給対象となる動画像復号化装置にて復号化可能とする、入力画像(動画像)を構成するピクチャのサイズを示すものであり、該ピクチャの縦画素数(h)と横画素数(w)との積の値の取り得る最大値である。具体的には、最大画面内画素数は、1ピクチャあたりの画素数の最大値を示すものである。

【0075】

また、最大蓄積画素数(N s p x)は、上記動画像符号化装置10aに対応する復号化装置の持つピクチャメモリに、どれだけの数の画素に対応する画像データを蓄積可能であるかを示すものであり、言い換えると、ピクチャメモリに蓄積可能な画像データの最大量に相当する画素数である。例えば、上記動画像符号化装置10aからの符号列を復号化する動画像復号化装置のピクチャメモリには、参照候補ピクチャ、表示待ちの復号化済みピクチャ、復号化対象ピクチャ等のピクチャのデータが蓄積されるが、上記最大蓄積画素数は、これらのピクチャの画素の総数である。

40

【0076】

この動画像符号化装置10aでは、ユーザの操作により、符号化レベルの選択が行われると、レベル選択信号L s tがレベル解析部100aに入力される。すると、該レベル解析部100aでは、内部に保持されているテーブルT1(図15参照)を参照して、ユーザにより選択された、上記レベル信号L s tが示す符号化レベルに応じて、画面内最大画素

50

数情報 I_{fp} 及び最大蓄積画素数情報 I_{sp} が出力される。該画面内最大画素数情報 I_{fp} は符号化可否判定器 108a に入力され、該最大蓄積画素数情報 I_{sp} は最大参照ピクチャ枚数算出器 109a に入力される。

【0077】

そして、動画像（入力画像）の画像データ I_d が表示時間順でピクチャ毎にピクチャメモリ 101 に入力されると、該ピクチャメモリ 101 には各ピクチャに対応する画像データが順次格納され、該ピクチャメモリ 101 からは、格納された画像データ SId が、符号化順にピクチャを構成するブロック（マクロブロック）毎に出力される。このとき、該ピクチャメモリ 101 からは、入力画像のサイズを示す情報（入力画像サイズ情報） I_px が上記符号化可否判定器 108a 及び最大参照ピクチャ枚数算出器 109a に出力される。
10

【0078】

なお、ここで、上記マクロブロックは、例えば、水平方向の画素数（横画素数）が 16 であり、垂直方向の画素数（縦画素数）が 16 であるブロック (16×16 画素ブロック) であり、本動画像符号化装置 10a での符号化処理は、該ブロック単位で行われる。また、入力画像サイズ情報 I_px は、上記のように、入力画像の縦画素数 (h) を示す情報 I_hp と、入力画像の横画素数 (w) を示す横画素数情報 Iwp とからなる。

【0079】

すると、符号化可否判定器 108a では、ピクチャメモリ 101 から出力された入力画像サイズ情報 I_px に含まれる入力画像縦画素数情報 I_hp 及び横画素数情報 Iwp と、レベル解析部 100a から出力された最大画面内画素数情報 I_{fp} に基づいて、入力画像に対する符号化の可否判定が行われ、判定結果を示す信号（判定結果信号） $Csjd$ が制御部 110 に出力される。
20

【0080】

この制御部 110 は、該判定結果信号 $Csjd$ が、入力画像の符号化が可能であることを示す場合は、ピクチャメモリ 101 からの画像データ SId に対する符号化処理が行われるよう、動画像符号化装置 10a の各部を制御信号 $Sct1, Sct2, \dots, Sctn$ に基づいて制御し、該判定結果信号 $Csjd$ が、入力画像の符号化が不可能であることを示す場合は、ピクチャメモリ 101 からの画像データ SId に対する符号化処理が行われないよう、動画像符号化装置 10a の各部を制御信号 $Sct1, Sct2, \dots, Sctn$ に基づいて制御する。
30

【0081】

また、制御部 110 では、該判定結果信号 $Csjd$ が、入力画像の符号化が可能であることを示す場合は、ピクチャメモリ 101 からの画像データ SId に基づいて、画像データのピクチャ間予測符号化を行うモードと、画像データのピクチャ内予測符号化を行うモードとの切り替えがなされる。制御部 110 にて画像データのピクチャ間予測符号化を行うモードが選択された場合は、スイッチ 111 は、出力端子 Tb が第 2 の入力端子 $Ta2$ に接続され、スイッチ 112 は導通状態となるよう、制御部 110 からの所定の制御信号により制御される。一方、制御部 110 にて画像データのピクチャ間予測符号化を行うモードが選択された場合は、スイッチ 111 は、出力端子 Tb が第 1 の入力端子 $Ta1$ に接続され、スイッチ 112 は非導通状態となるよう、制御部 110 からの所定の制御信号により制御される。
40

【0082】

また、最大参照ピクチャ枚数算出器 109a では、最大蓄積画素数情報 I_{sp} 、入力画像縦画素数情報 I_hp 及び入力画像横画素数情報 Iwp に基づいて、ピクチャ間予測符号化の際に参照可能な参照候補ピクチャの枚数（最大参照ピクチャ枚数） ($Nrpn$) が算出され、該算出された枚数 ($Nrpn$) を示す情報（最大参照ピクチャ枚数） I_rpn が output される。

【0083】

以下、まずピクチャ間予測符号化が選択された場合の動作について説明する。ピクチャメ
50

モリ 101 から読み出されたマクロブロックの画像データ S I d は、動きベクトル検出器 106 に入力される。このとき、ピクチャメモリ 105 には、符号化済みピクチャに対応する復号画像データ R d が参照候補ピクチャの画像データとして蓄積されており、ピクチャメモリ 105 では、動きベクトル検出器 106 からのピクチャ指定信号 C S p d により、参照候補ピクチャのうちの所要のピクチャが参照ピクチャとして指定される。そして、動きベクトル検出器 106 では、指定された参照候補ピクチャの画像データを上記参照ピクチャの画像データ C R d として用いて、符号化対象としている対象マクロブロックに対する動きベクトル M V を検出する処理が行われる。得られた動きベクトルによって決定された、対象マクロブロックに対応する参照画像の画像データが、対象マクロブロックに対する予測データ P d として差分演算器 113 に入力される。

10

【0084】

差分演算器 113 では、対象マクロブロックの画像データ S I d とその予測データ P d の差分をとることにより、予測残差画像データ D d が生成され、予測残差符号化器 102 では、該予測残差画像データ D d の符号化が行われて、予測残差符号化データ C d が出力される。

【0085】

すると、予測残差復号化器 104 では、上記予測残差符号化データ C d が復号化され、復号化により得られた予測残差画像データ P D d が加算演算器 114 に出力される。加算演算器 114 では、予測残差復号化器 104 からの予測残差画像データ P D d と動きベクトル検出器 106 からの予測データ P d との加算演算が行われ、該加算演算により得られた画像データ R d がピクチャメモリ 105 に蓄積される。

20

【0086】

そして、符号列生成器 103 では、予測残差符号化器 102 から出力された予測残差符号化データ C d に対する符号列が生成され、該符号列が、動きベクトル検出器 106 からの動きベクトル M V に対する符号、制御部 110 からのモード信号 M s に対する符号、及びレベル信号 L s t に対する符号とともに、符号列 B s a として出力される。この符号列 B s a のヘッダ領域 H a には、図 14 (a) に示すように、上記レベル信号 L s t に対する符号 H 1 が含まれており、シーケンスデータ部 D s q には、マクロブロック単位の符号化により生成された画像情報、動きベクトルの符号、モード信号の符号がシーケンスヘッダ S h とともに含まれている。このシーケンスヘッダ S h には、入力画像の縦画素数 (h) 及び横画素数 (w) を示す情報 I p x の符号が含まれている。

30

【0087】

次に、ピクチャ内予測符号化が選択された場合の動作について簡単に説明する。

この場合は、ピクチャメモリ 101 から出力された画像データ S I d は、スイッチ 111 を介して予測残差符号化器 102 に出力され、該符号化器 102 にて符号化されて符号列生成器 103 に出力される。

【0088】

そして、符号列生成器 103 では、符号化器 102 から出力された符号化データ C d に対する符号列が生成され、該符号列が、制御部 110 からのモード信号 M s に対する符号、及びレベル信号 L s t に対する符号とともに、符号列 B s a (図 14 (a) 参照) として出力される。

40

【0089】

また、予測残差復号化器 104 では、予測残差符号化器 102 から出力された符号化データ C d が復号化され、復号化により得られた予測残差画像データ P D d は、加算演算器 14 を介してそのまま画像データ R d としてピクチャメモリ 105 に蓄積される。

【0090】

次に、上記動画像符号化装置 10a の符号化可否判別器 108a の具体的な動作について図 2 を用いて説明する。

この実施の形態 1 の動画像符号化装置 10a の符号化可否判別器 108a では、以下の条件式 (式 1), (式 2a), (式 2b), (式 3a), (式 3b) に従って、入力画像の

50

符号化の可否が判定される。なお、上記条件式（式1）、（式2a）、（式2b）は請求項3に記載のものであり、上記条件式（式3a）、（式3b）は請求項7に記載のものである。

【0091】

$$h \times w \leq N_{fp}x \quad (\text{式1})$$

$$h \leq \text{round1}(H) \quad (\text{式2a})$$

$$w \leq \text{round2}(W) \quad (\text{式2b})$$

$$H = \sqrt{h \times w \times N} \quad (\text{式3a})$$

$$W = \sqrt{h \times w \times N} \quad (\text{式3b})$$

【0092】

なお、 $N_{fp}x$ は最大画面内画素数、 h は符号化対象ピクチャの縦画素数、 w は符号化対象ピクチャの横画素数、 H は、本動画像符号化装置10aで符号化可能とする入力画像の最大縦画素数、 W は、本動画像符号化装置10aで符号化可能とする入力画像の最大横画素数、 N は任意の自然数である。また、 $\text{round1}()$ は()内の引数の値を符号化の単位であるマクロブロックの縦画素数の倍数で丸める演算の結果を示す記号、 $\text{round2}()$ は()内の引数の値を符号化単位であるマクロブロックの横画素数の倍数で丸める演算の結果を示す記号、 $\sqrt{}$ は()内の引数の平方根を示す記号である。

10

【0093】

まず、符号化可否判別器108aでは、ピクチャメモリ101から出力された入力画像サイズ情報 I_{px} に含まれる入力画像縦画素数情報 I_{hp} 及び横画素数情報 I_{wp} に基づいて、上記（式1）で示される演算処理が行われる。つまり、入力画像の縦画素数（ h ）と横画素数（ w ）との積（ $h \times w$ ）を求める乗算処理が乗算演算器206によって行われ、さらに第1比較演算器203では、該乗算処理の結果を示す信号 S_{hw} 及び最大画面内画素数情報 I_{fp} に基づいて、乗算処理結果（ $h \times w$ ）と最大画面内画素数（ $N_{fp}x$ ）との比較がなされる。第1比較演算器203からは、比較結果を示す比較結果信号 S_{cm1} が論理積演算器205に出力される。

20

【0094】

次に、符号化可否判別器108aでは、上記入力画像の縦画素数情報 I_{hp} 及び横画素数情報 I_{wp} に基づいて、上記（式3a）および（式3b）で示される最大縦画素数（ H ）および最大横画素数（ W ）が、最大縦画素数最大横画素数算出器201によって算出される。

30

【0095】

ここで（式3a）および（式3b）は、最大縦画素数（ H ）および最大横画素数（ W ）がそれぞれ、入力画像の縦画素数（ h ）と横画素数（ w ）との積を N 倍した値の正の平方根となることを示している。例えば、 $N = 8$ である場合、（式3a）は、縦画素数と横画素数の比が8対1以下となるように最大縦画素数（ H ）が決定されることを示唆し、（式3b）は、縦画素数と横画素数の比が1対8以下となるように最大横画素数（ W ）が決定されることを示唆している。

【0096】

上記最大縦画素数最大横画素数算出器201によって得られた最大縦画素数（ H ）および最大横画素数（ W ）を示す演算結果信号 O_{p3a} 及び O_{p3b} は、16倍数変換器202に入力され、16倍数変換器202では、最大縦画素数（ H ）および最大横画素数（ W ）は切り捨て、切り上げ、または四捨五入等の演算処理によって16の倍数値に丸められる。16倍数変換器202からは、最大縦画素数（ H ）を16の倍数値にまるめた値（ $\text{round1}(H)$ ）を示す丸め演算情報 T_{rnd1} 、及び最大横画素数（ W ）を16の倍数値にまるめた値（ $\text{round2}(W)$ ）を示す丸め演算情報 T_{rnd2} が、第2比較演算器204に出力される。さらに第2比較演算器204では、上記画素数情報 I_{hp} 、 I_{wp} と上記丸め演算情報 T_{rnd1} 、 T_{rnd2} に基づいて、上記入力画像縦画素数（ h ）と最大縦画素数（ H ）との比較（縦画素数比較）、及び上記入力画像横画素数（ w ）と最大横画素数（ W ）との比較（横画素数比較）が行われて、縦画素数の比較結果を示す

40

50

比較結果信号 S c m 2 a 及び横画素数の比較結果を示す比較結果信号 S c m 2 b が上記論理積演算器 205 に出力される。

【0097】

なお、この実施の形態 1 では、16 倍数変換機 202 による最大縦画素数 (H) 及び最大横画素数 (W) の丸め処理は、これらの画素数を 16 の倍数となるように丸め処理しているが、この丸め処理における 16 という値は、符号化を行う単位であるマクロブロックの 1 辺の画素数に対応するものであり、従って、マクロブロックの 1 边の画素数が 16 以外の場合には、丸め処理は、最大縦画素数及び最大横画素数をマクロブロックの 1 边の画素数 (16 以外の数) に相当する値の倍数に丸める処理となる。このように上記丸め処理を、最大縦画素数及び最大横画素数をマクロブロックの 1 边の画素数 (16 以外の数) に相当する値の倍数に丸める処理とすることにより、符号化可能とする入力画像の画面内のマクロブロックの個数、あるいは画面横方向もしくは画面縦方向のマクロブロックの個数がただ 1 つに決定されることとなり、ピクチャメモリでの画像データのマッピング等をより効率的に行うことが可能となる。

10

【0098】

そして、論理積演算器 205 では、第 1 比較演算器 203 から出力された比較結果信号 S c m 1, および第 2 比較演算器 204 から出力された比較結果信号 S c m 2 a, S c m 2 b の論理積が演算され、最終的な符号化可否の判別結果を示す信号 (判定結果信号) C S j d が出力される。

20

【0099】

次に、上記動画像符号化装置 10 a の最大参照ピクチャ枚数算出器 109 a の具体的な動作について、図 3 を用いて説明する。

この実施の形態 1 の動画像符号化装置 10 a の最大参照ピクチャ枚数算出器 109 a では、以下の (式 4) に示される演算により、ピクチャ間予測符号化で用いる参照候補ピクチャの最大枚数が算出される。なお、上記 (式 4) は請求項 5 に記載のものである。

$$N_{rpn} = N_{spx} \div (h \times w) - 1 \quad (\text{式 } 4)$$

【0100】

なお、h は入力画像 (符号化対象ピクチャ) の縦画素数、w は入力画像 (符号化対象ピクチャ) の横画素数である。N r p n は最大参照ピクチャ枚数、N s p x は最大蓄積画素数である。この実施の形態 1 では、最大蓄積画素数 N s p x は、本動画像符号化装置 10 a からの符号列 B s a を復号化する動画像復号化装置のピクチャメモリにその画像データが蓄積される参照用ピクチャと復号化対象ピクチャの画素数の総和の最大値である。

30

【0101】

この最大参照ピクチャ枚数算出器 109 a では、入力画像縦画素数情報 I h p x 及び入力画像横画素数情報 I w p x に基づいて、入力画像のサイズである 1 画面の総画素数 (h × w) が算出される。つまり、乗算器 401 では、入力画像縦画素数情報 I h p x が示す入力画像の縦画素数 (h) と、入力画像横画素数情報 I w p x が示す横画素数 (w) の乗算が行われ、該乗算結果 (h × w) を示す演算出力 O h w が出力される。

【0102】

さらに、除算器 402 では、乗算器 401 の演算出力 O h w 及びレベル解析部 100 a からの最大蓄積画素数情報 I s p x に基づいて、最大蓄積画素数 (N s p x) を乗算結果 (h × w) で除算する演算が行われ、除算結果 (N s p x / (h × w)) を示す演算出力信号 D p m が出力される。

40

【0103】

減算器 403 では、上記除算器 402 の演算出力信号 D p m と定数格納部 404 からの数値情報 S n 1 とに基づいて、除算結果 (N s p x / (h × w)) から 1 を減算する演算処理が行われ、減算結果 (N s p x / (h × w) - 1) を示す減算出力信号 S d 1 が出力される。

【0104】

なお、上記減算器 403 で、上記除算結果 (N s p x / (h × w)) から 1 を引いている

50

のは、復号化装置のピクチャメモリには、該復号化装置でピクチャ間予測復号化を行う際に用いる参照候補ピクチャの画像データに加え、復号化対象となっているピクチャの、復号化された画像データを蓄積する必要があるからである。

【0105】

このように本実施の形態1の動画像符号化装置10aでは、ユーザにより指定された符号化レベルを示すレベル信号Lstに基づいて、符号化処理可能な最大画面内画素数(Nfxpx)及び復号化装置のピクチャメモリに蓄積可能な最大蓄積画素数(Nspx)を決定するレベル解析部100aを備え、最大画面内画素数(Nfxpx)及び入力画像サイズ(縦画素数Nhpix及び横画素数Nwpix)に基づいて入力画像に対する符号化の可否判定を行うとともに、ピクチャ間予測符号化の際に参照可能な参照候補ピクチャの枚数(最大参照ピクチャ枚数)Nrpnを算出するので、動画像符号化装置10aからの符号列の供給対象となる復号化装置では、該符号列を常に良好に復号化可能となり、符号化側でのピクチャ間予測符号化に対応したピクチャ間予測復号化を行うことができる。これにより、メモリ領域に対する容量制限が設けられていない符号化方式に対応した符号化装置および復号化装置のメモリ領域の設計が可能となる。10

【0106】

なお、上記実施の形態1では、複数の符号化レベル(レベル識別子の値)の各々と、最大画面内画素数及び最大蓄積画素数との対応関係を示すテーブルとして、各符号化レベル(レベル識別子の値)に対して最大画面内画素数と最大蓄積画素数の組を対応させたテーブルT1(図15参照)を用いているが、これは、レベル識別子の値に最大画面内画素数を対応付けるテーブルT1a(図16(a))と、レベル識別子の値に最大蓄積画素数を対応付けるテーブルT1b(図16(b))とを用いてもよい。20

【0107】

また、上記実施の形態1では、ユーザによる符号化レベル(レベル識別子の値)の決定は、図15に示すテーブルT1に基づいて行われる場合を示しているが、ユーザによる符号化レベルの決定は、図15に示すテーブルT1の代わりに、以下の(式5)を用いて決定するようにもよい。

【0108】

(レベル識別子の値)

$$= \text{transA}(\text{最大画面内画素数}, \text{最大蓄積画素数}) \quad (\text{式5}) \quad \text{30}$$

`transA()`は、最大画面内画素数および最大蓄積画素数を引数としてレベル識別の値を与える演算を示す記号であり、この(式5)によれば、ユーザが、動画像符号化装置10aにて符号化可能とする入力画像の最大画面内画素数および最大蓄積画素数を指定すると、対応するレベル識別子の値が決定される。

【0109】

また、レベル識別子の値と最大画面内画素数との対応を示すテーブルT1a(図16(a))と、レベル識別子の値と最大蓄積画素数との対応関係を示すテーブルT1b(図16(b))の代わりに、以下の(式6a)及び(式6b)を用いてもよい。

$$(\text{レベル識別子の値}) = \text{transAa}(\text{最大画面内画素数}) \quad (\text{式6a})$$

$$(\text{レベル識別子の値}) = \text{transAb}(\text{最大蓄積画素数}) \quad (\text{式6b}) \quad \text{40}$$

`transAa()`は、最大画面内画素数を引数としてレベル識別の値を与える演算を示す記号であり、上記(式6a)によれば、ユーザが、動画像符号化装置にて符号化可能とする入力画像の最大画面内画素数を指定すると、対応するレベル識別子の値が決定される。

【0110】

また、`transAb()`は、最大蓄積画素数を引数としてレベル識別子の値を与える演算を示す記号であり、上記(式6b)によれば、ユーザが、動画像符号化装置にて符号化可能とする入力画像の最大蓄積画素数を指定すると、対応するレベル識別子の値が決定される。

【0111】

10

20

30

40

50

さらに、上記実施の形態1の動画像符号化装置では、最大蓄積画素数を、符号列供給の対象となる復号化装置のピクチャメモリに蓄積可能な最大量の画像データに対応するピクチャの総画素数としているが、最大蓄積画素数に代えて、復号化装置のピクチャメモリに必要とされるメモリ容量そのものを用いてもよい。

【0112】

また、上記実施の形態1では、最大蓄積画素数 N_{spx} は、動画像符号化装置10aにより得られる符号列を復号化する動画像復号化装置のピクチャメモリにその画像データが蓄積されるすべての蓄積ピクチャの画素数の総和の最大値であり、該蓄積ピクチャには、参照用ピクチャ、及び復号化対象ピクチャが該当する場合を例にあげて説明したが、最大蓄積画素数は、復号化対象ピクチャの画素数を含まないものとして定義してもよい。

10

【0113】

この場合、上記(式4)に代えて、下記の(式7a)が用いられる。

$$N_{rpn} = N_{spx} \div (h \times w) \quad (\text{式7a})$$

ここで、 h は符号化対象ピクチャの縦画素数、 w は符号化対象ピクチャの横画素数、 N_{rpn} は最大参照ピクチャ枚数、 N_{spx} は最大蓄積画素数である。

そして、図3に示す最大参照ピクチャ枚数算出器109aでは、上記除算結果($N_{spx} \div (h \times w)$)から1を引く処理を行わずに最大参照ピクチャ枚数が決定される。

【0114】

(実施の形態2)

図4は、本発明の実施の形態2による動画像符号化装置10bを説明するためのブロック図である。

20

この実施の形態2の動画像符号化装置10bは、実施の形態1の動画像符号化装置10aのレベル解析部100a及び符号化可否判定器108aに代えて、入力されたレベル信号 L_{st} 及び識別番号信号 C_{id} に基づいて、最大画面内画素数情報 I_{fp} 及び最大蓄積画素数情報 I_{spx} とともに、画素算出用係数情報 α_{px} を出力するレベル解析部100bと、最大画面内画素数情報 I_{fp} 、画素算出用係数情報 α_{px} 及び入力画像サイズ情報 I_{px} に基づいて、入力画像の符号化が可能か否かを判定する符号化可否判定器108bを備えたものである。ここで、上記識別番号信号 C_{id} は、ユーザ操作により決定された識別番号の値を示すものであり、該識別番号は、付加的な符号化条件である画素算出用係数の具体的な数値を識別するものである。また、上記レベル解析部100bは、図15に示すテーブルT1の情報及び図17(a)に示すテーブルT2の情報を有している。該テーブルT1は、レベル識別子の値と、最大画面内画素数及び最大蓄積画素数との対応関係を示している。該テーブルT2は、識別番号の値と、縦画素算出用係数 (N_{ahpx}) 及び横画素検出用係数 (N_{awpx}) との対応関係を示している。また、画素算出用係数情報 α_{px} は、上記縦画素算出用係数 (N_{ahpx}) を示す情報(縦画素算出用係数情報) α_{hp} 及び上記横画素算出用係数 (N_{awpx}) を示す情報(横画素算出用係数情報) α_{wp} から構成されている。また、上記動画像符号化装置10bの符号列生成器103は、予測誤差符号化部102の出力データ(符号化データ) C_d を可変長符号化とともに、該可変長符号化により得られた符号列に、動きベクトルMV、モード信号 M_s 、レベル信号 L_{st} 及び識別番号信号 C_{id} に対応する符号を附加して得られた符号列 B_{sb} を出力するものである。

30

【0115】

この実施の形態2の動画像符号化装置10bのその他の構成は、実施の形態1の動画像符号化装置10aのものと同一である。

40

図14(b)は、入力画像に対応する符号列 B_{sb} のデータ構造を示している。

該符号列 B_{sb} は、種々のヘッダ情報が格納されているヘッダ領域 H_b と、各ピクチャの画像データに対応する符号化データ(符号列)が格納されているシーケンスデータ部 D_{sq} とから構成されている。

【0116】

上記符号列 B_{sb} のヘッダ領域 H_b には、ヘッダ情報として、上記レベル識別子の信号(

50

レベル信号) L_{st} に対応する符号 H_1 及び識別番号信号 C_{id} に対応する符号 H_2 が含まれている。また、上記符号列 B_{sb} のシーケンスデータ部 D_{sq} には、入力画像のサイズ、つまり入力画像縦画素数 (h) 及び入力画像横画素数 (w) を示すシーケンスヘッダ S_h が含まれている。ここで、上記符号 H_2 は、具体的には、図 17 (a) に示された、縦画素数算出用係数 (N_{ahpx}) 及び横画素数算出用係数 (N_{awpx}) を識別するための識別番号の値を示す識別番号信号 C_{id} を符号化したものである。

【0117】

図 5 は、上記符号化可否判定器 108b の具体的な構成を示す図である。

この符号化可否判定器 108b は、実施の形態 1 の符号化可否判定器 108a の最大縦画素数最大横画素数算出器 201 に代えて、最大画面内画素数情報 I_{fpix} 、縦画素数算出用係数情報 α_{hpx} 及び横画素数算出用係数情報 α_{wpx} に基づいて、処理可能な最大縦画素数 (H) 及び最大横画素数 (W) を算出し、該算出結果を示す情報 O_{p3a} 及び O_{p3b} を出力する算出器（最大縦画素数最大横画素数算出器）301 を備えたものである。従つて、この符号化可否判定器 108b の演算器 306、第 1 比較演算器 303、第 2 比較演算器 304、16 倍数値変換器 302、及び論理積演算器 305 はそれぞれ、実施の形態 1 の符号化可否判定器 108a の演算器 206、第 1 比較演算器 203、第 2 比較演算器 204、16 倍数値変換器 202、及び論理積演算器 205 と同一のものである。

【0118】

次に動作について説明する。

この実施の形態 2 の動画像符号化装置 10b の動作は、レベル解析部 100b、符号化可否判定器 108b、符号列生成器 103 の動作のみ上記実施の形態 1 の動画像符号化装置 10a の動作とは異なっている。

【0119】

そこで以下では、主に、レベル解析部 100b、符号化可否判定器 108b、符号列生成器 103 の動作について説明する。

この実施の形態 2 の動画像符号化装置 10b では、入力画像の符号化を行う前に、この動画像符号化装置 10b のメモリ等の構成、および符号化データの供給対象となる動画像復号化装置のメモリ等の構成に基づいて、符号化条件として用いる、予め設定されている複数の符号化レベルの中から、所要のレベルを選択し、さらには付加的な符号化条件として用いる、複数の識別番号の段階の中から所定のものを選択しておく。具体的には、上記符号化レベルの選択は、ユーザが上記テーブル T1 を参照して行い、ユーザ操作により、選択されたレベルに対応するレベル識別子を示すレベル信号 L_{st} が、該動画像符号化装置 10b に入力されることとなる。また、上記識別番号の段階の選択は、ユーザが上記テーブル T2 を参照して行い、ユーザ操作により、選択された段階に対応する識別番号を示す識別番号信号 C_{id} が、該動画像符号化装置 10b に入力されることとなる。

【0120】

ここで、符号化レベル、最大画面内画素数、最大蓄積画素数は、実施の形態 1 のものと同一のものである。また、図 17 (a) に示すテーブル T2 には、4 つの識別番号の段階が設定されており、各識別番号の段階は、識別番号の値 (1) ~ (4) に対応している。また、識別番号の値 (1) ~ (4) はそれぞれ、縦画素数算出用係数 (N_{ahpx}) の具体的な数値及び横画素数算出用係数 (N_{awpx}) の具体的な数値に対応付けられている。

【0121】

この動画像符号化装置 10b では、ユーザの操作により入力されたレベル信号 L_{st} 及び識別番号信号 C_{id} がレベル解析部 100b に供給されると、該レベル解析部 100b では、内部に保持されているテーブル T1 (図 15) 及びテーブル T2 (図 17 (a)) を参照して、ユーザにより選択された、上記レベル信号 L_{st} が示す符号化レベルに応じて画面内最大画素数情報 I_{fpix} 及び最大蓄積画素数情報 I_{spix} が output され、さらに、ユーザにより選択された、上記識別番号信号 C_{id} が示す識別番号の段階に応じた画素数算出用係数情報 α_{px} が output される。該画面内最大画素数情報 I_{fpix} 及び画素数算出用係数情報 α_{px} は符号化可否判定器 108b に入力され、該最大蓄積画素数情報 I_{spix} は最

大参照ピクチャ枚数算出器 109a に入力される。

【0122】

そして、動画像（入力画像）の画像データ I d が表示時間順でピクチャ毎にピクチャメモリ 101 に入力されると、該ピクチャメモリ 101 には各ピクチャに対応する画像データが順次格納され、該ピクチャメモリ 101 からは、格納された画像データ S I d が、符号化順にピクチャを構成するブロック（マクロブロック）毎に出力される。このとき、該ピクチャメモリ 101 からは、入力画像のサイズを示す情報（入力画像サイズ情報） I p x が上記符号化可否判定器 108b 及び最大参照ピクチャ枚数算出器 109a に出力される。

【0123】

すると、符号化可否判定器 108b では、ピクチャメモリ 101 からの入力画像サイズ情報 I p x と、レベル解析部 100b からの最大画面内画素数情報 I f p x 及び画素算出用係数情報 a p x とに基づいて、入力画像に対する符号化の可否判定が行われ、判定結果を示す信号（判定結果信号） C S j d が制御部 110 に出力される。

【0124】

また、制御部 110 では、該判定結果信号 C S j d が、入力画像の符号化が可能であることを示す場合は、ピクチャメモリ 101 からの画像データ S I d に基づいて、画像データのピクチャ間予測符号化を行うモードと、画像データのピクチャ内予測符号化を行うモードとの切り替えがなされるとともに、各部への制御信号が出力される。動画像符号化装置 10b の各部は、上記実施の形態 1 と同様、この制御部 110 からの、該判定結果信号 C S j d に応じた制御信号 S c t 1, S c t 2, ..., S c t n に基づいて制御される。

10

20

30

【0125】

また、最大参照ピクチャ算出器 109a では、最大蓄積画素数情報 I s p x, 入力画像縦画素数情報 I h p x 及び横画素数情報 I w p x に基づいて、最大参照ピクチャ枚数（N r p n）が算出され、該算出された枚数（N r p n）を示す情報（最大参照ピクチャ枚数情報） I r p n が出力される。

【0126】

そして、この実施の形態 2 では、ピクチャ間予測符号化モードが選択された場合には、実施の形態 1 と同様に、入力画像に対するピクチャ間予測符号化が行われ、ピクチャ内予測符号化が選択された場合には、実施の形態 1 と同様に、入力画像に対するピクチャ内予測符号化が行われる。

【0127】

但し、本実施の形態 2 では、ピクチャ間予測符号化モードが選択された場合には、符号列生成器 103 にて、予測残差符号化器 102 から出力された予測残差符号化データ C d に対する符号列が生成され、該符号列が、動きベクトル検出器 106 からの動きベクトル M V に対する符号、制御部 110 からのモード信号 M s に対する符号、レベル信号 L s t に対する符号、及び識別番号信号 C i d に対する符号とともに、符号列 B s b (図 14 (b) 参照) として出力される。また、ピクチャ内予測符号化モードが選択された場合には、符号列生成器 103 にて、符号化器 102 から出力された符号化データ C d に対する符号列が生成され、該符号列が、制御部 110 からのモード信号 M s に対する符号、レベル信号 L s t に対する符号、及び識別番号信号 C i d に対する符号とともに、符号列 B s b (図 14 (b) 参照) として出力される。

40

【0128】

次に、上記動画像符号化装置 10b の符号化可否判別器 108b の具体的な動作について図 5 を用いて説明する。

この実施の形態 2 の動画像符号化装置 10b の符号化可否判別器 108b では、以下の条件式（式 1），（式 2a），（式 2b），（式 8a），（式 8b）に従って、入力画像の符号化の可否が判定される。なお、上記条件式（式 1），（式 2a），（式 2b）は請求項 3 に記載のものであり、上記条件式（式 8a），（式 8b）は請求項 9 に記載のものである。

50

$$H = N_{fpx} \div N_{aphpx} \quad (式 8 a)$$

$$W = N_{fpx} \div N_{awpx} \quad (式 8 b)$$

【0129】

なお、 N_{fpx} は最大画面内画素数、 H は本動画像符号化装置 10b で符号化可能とする入力画像の最大縦画素数、 W は本動画像符号化装置 10b で符号化可能とする入力画像の最大横画素数である。 N_{aphpx} は縦画素数算出用係数、 N_{awpx} は横画素算出用係数である。

【0130】

まず、符号化可否判別器 108b では、実施の形態 1 の符号化可否判別器 108a と同様、ピクチャメモリ 101 から出力された入力画像サイズ情報 I_{px} に含まれる入力画像縦画素数情報 I_{hpx} 及び横画素数情報 I_{wpx} に基づいて、上記（式 1）で示される演算処理が行われる。つまり、入力画像の縦画素数 (h) と横画素数 (w) との積 ($h \times w$) を求める乗算処理が乗算演算器 306 によって行われ、さらに第 1 比較演算器 303 によって、乗算処理結果 ($h \times w$) と最大画面内画素数 (N_{fpx}) との比較がなされる。第 1 比較演算器 303 からは、比較結果を示す比較結果信号 S_{cm1} が論理積演算器 305 に出力される。

10

【0131】

次に、符号化可否判別器 108b では、上記画面内画素数情報 I_{fpx} と、上記縦画素算出用係数情報 a_{hpx} 及び横画素算出用係数情報 a_{wpx} とに基づいて、上記（式 8a）で示される最大縦画素数 (H)、及び（式 8b）で示される最大横画素数 (W) が、最大縦画素数最大横画素数算出器 301 によって算出される。

20

ここで、（式 8a）及び（式 8b）は、最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) が、それぞれ最大画面内画素数 (N_{fpx}) を縦画素数算出用係数 (N_{aphpx}) および横画素数算出用係数 (N_{awpx}) で割った値となることを示している。

20

【0132】

上記最大縦画素数最大横画素数算出器 301 によって得られた最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) を示す演算結果信号 O_{p3a} 及び O_{p3b} は、16倍数変換器 302 に入力され、16倍数変換器 302 では、最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) に対する丸め処理が、実施の形態 1 の 16 倍数変換器 202 と同様に行われる。そして、16倍数変換器 302 からは、最大縦画素数 (H) を 16 の倍数値にまるめた値 ($r_{round1}(H)$) を示す丸め演算情報 T_{rnd1} 、及び最大横画素数 (W) を 16 の倍数値にまるめた値 ($r_{round2}(H)$) を示す丸め演算情報 T_{rnd2} が、第 2 比較演算器 304 に出力される。

30

【0133】

さらに第 2 比較演算器 304 では、上記画素数情報 I_{hpx} 、 I_{wpx} と上記丸め演算情報 T_{rnd1} 、 T_{rnd2} に基づいて、上記入力画像縦画素数 (h) と最大縦画素数 (H) との比較（縦画素数比較）、及び上記入力画像横画素数 (w) と最大横画素数 (W) との比較（横画素数比較）が行われて、縦画素数の比較結果を示す比較結果信号 S_{cm2a} 及び横画素数の比較結果を示す比較結果信号 S_{cm2b} が上記論理積演算器 305 に出力される。

40

そして、論理積演算器 305 では、上記比較演算器 303 および 304 から出力された比較結果信号 S_{cm1} 、 S_{cm2a} 、 S_{cm2b} の論理積が演算され、最終的な符号化可否の判別結果を示す信号 C_{sjd} が出力される。

【0134】

このように本実施の形態 2 の動画像符号化装置 10b では、ユーザ操作により入力されたレベル信号（レベル識別子の信号） L_{st} に基づいて、符号化処理可能な最大画面内画素数 (N_{fpx}) 及び復号化装置のピクチャメモリに蓄積可能な最大蓄積画素数 (N_{spx}) を決定し、さらにユーザ操作により入力された識別番号信号 C_{id} に基づいて縦画素算出用係数 (N_{aphpx}) 及び横画素算出用係数 (N_{awpx}) を示す画素検出用係数情報 α_{px} を決定するレベル解析部 100b を備え、最大画面内画素数 (N_{fpx})、縦画素

50

算出用係数 ($N_{\alpha h p x}$)、横画素算出用係数 ($N_{\alpha w p x}$) 及び入力画像サイズ（縦画素数 (h) 及び横画素数 (w)）に基づいて、入力画像に対する符号化の可否判定を行うとともに、ピクチャ間予測符号化の際に参照可能な参照候補ピクチャの枚数（最大参照ピクチャ枚数） $N_{r p n}$ を算出するので、動画像符号化装置 10 b からの符号列の供給対象となる復号化装置では、該符号列を常に良好に復号化可能となり、符号化側でのピクチャ予測符号化に対応したピクチャ予測復号化を行うことができる。これにより、メモリ領域に対する容量制限が設けられていない符号化方式に対応した符号化装置および復号化装置のメモリ領域を設計可能となる。

【0135】

また、この実施の形態 2 では、最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) を、それぞれ最大画面内画素数 ($N_{f p x}$) を縦画素数算出用係数 ($N_{\alpha h p x}$) および横画素数算出用係数 ($N_{\alpha w p x}$) で除算して求めるので、実施の形態 1 に比べて、最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) を求める処理が簡単になる。10

【0136】

なお、上記実施の形態 2 では、最大画面内画素数 ($N_{f p x}$) 及び最大蓄積画素数 ($N_{s p x}$) に対するレベル識別子と、縦画素算出用係数 ($N_{\alpha h p x}$) および横画素算出用係数 ($N_{\alpha w p x}$) に対する識別番号とは、それぞれ独立した符号化条件を示すパラメータとしているが、識別番号をその値をレベル識別子の値に対応付けたものとしてもよい。20

【0137】

この場合、符号化レベルが決定されると、決定されたレベルを示すレベル識別子の値に基づいて、最大画面内画素数 ($N_{f p x}$) 及び最大蓄積画素数 ($N_{s p x}$) の具体的な数値とともに、縦画素算出用係数 ($N_{\alpha h p x}$) および横画素算出用係数 ($N_{\alpha w p x}$) の具体的な数値が決定されることとなる。つまり、ユーザ操作により、決定された符号化レベルを示すレベル信号 $L_{s t}$ がレベル解析部 100 b に入力されると、レベル解析部 100 b からは、レベル信号（レベル識別子） $L_{s t}$ に基づいて最大画面内画素数 ($N_{f p x}$) 及び最大蓄積画素数 ($N_{s p x}$) を示す情報 $I_{f p x}$ 及び $I_{s p x}$ が output され、さらに、レベル識別子に対応する識別番号信号に基づいて、画素算出用係数情報 $\alpha_{p x}$ が output される。また、符号列 $B_{s b}$ には、レベル信号 $L_{s t}$ に対応する符号 H_1 のみ含まれることとなり、識別番号信号 $C_{i d}$ に対応する符号 H_2 は復号化側には送信されない。30

【0138】

また、上記実施の形態 2 では、動画像符号化装置として、ユーザにより選択された最大画面内画素数 ($N_{f p x}$) 及び最大蓄積画素数 ($N_{s p x}$) に対するレベル信号 $L_{s t}$ の符号 H_1 と、ユーザにより選択された縦画素算出用係数 ($N_{\alpha h p x}$) および横画素算出用係数 ($N_{\alpha w p x}$) に対する識別番号信号 $C_{i d}$ の符号 H_2 とを復号化側に送信するものを示したが、ユーザにより決定された任意の縦画素算出用係数 ($N_{\alpha h p x}$) および横画素算出用係数 ($N_{\alpha w p x}$) を示す画素算出用係数情報 $\alpha_{p x}$ を符号化し、符号化された画素算出用係数情報 $\alpha_{p x}$ を、識別番号信号 $C_{i d}$ の符号 H_2 に代えて、復号化側に送信するようにしてもよい。

【0139】

この場合、最大画面内画素数 ($N_{f p x}$) 及び最大蓄積画素数 ($N_{s p x}$) の具体的な数値は、テーブル T_1 に基づいて、選択された符号化レベルを示すレベル識別子に対応する値とされるが、縦画素算出用係数 ($N_{\alpha h p x}$) および横画素算出用係数 ($N_{\alpha w p x}$) の具体的な数値については、ユーザにより任意の値に決定されることとなる。つまり、ユーザ操作により、決定された符号化レベルを示すレベル信号 $L_{s t}$ がレベル解析部 100 b に入力されると、レベル解析部 100 b からは、レベル信号 $L_{s t}$ に基づいて、テーブル T_1 から決まる最大画面内画素数 ($N_{f p x}$) を示す情報 $I_{f p x}$ が符号化可否判定器 108 b に、テーブル T_1 から決まる最大蓄積画素数 ($N_{s p x}$) を示す情報 $I_{s p x}$ が最大参照ピクチャ枚数算出器 109 a に出力される。また、符号化可否判定器 108 b には、ユーザにより決定された縦画素算出用係数 ($N_{\alpha h p x}$) および横画素算出用係数 ($N_{\alpha w p x}$) を示す情報 $\alpha_{p x}$ が最大参照ピクチャ枚数算出器 109 a に出力される。40

wpx) の具体的な数値を示す画素算出用係数情報 apx が直接外部から入力される。そして、符号列 Bsb は、レベル信号 Lst に対応する符号 $H1$ とともに、画素算出用係数情報 apx に対応する符号を含むものとなり、復号化側には、レベル信号 Lst に対応する符号 $H1$ 及び画素算出用係数情報 apx に対応する符号が送信されることとなる。

【0140】

さらに、上記実施の形態2では、複数の識別番号の値と、縦画素算出用係数及び縦画素算出用係数との対応関係を示すテーブルとして、複数の識別番号の値に対して、縦画素算出用係数と縦画素算出用係数の組を対応させたテーブル $T2$ (図17(a)参照) を用いているが、該テーブル $T2$ の代わりに、識別番号の値に縦画素算出用係数を対応付けるテーブル $T2a$ (図17(b)) と、識別番号の値に横画素算出用係数を対応付けるテーブル $T2b$ (図17(c)) とを用いてよい。10

【0141】

また、上記実施の形態2では、ユーザによる識別番号の値の決定は、図17(a)に示すテーブル $T2$ に基づいて行われる場合を示しているが、ユーザによる識別番号の決定は、図17(a)のテーブル $T2$ の代わりに、以下の(式9)を用いて決定するようにしてもよい。

【0142】

(識別番号)

$$= \text{transB} \text{ (縦画素数算出用係数、横画素数算出用係数)} \quad (\text{式9})$$

$\text{transB}()$ は縦画素数算出用係数および横画素数算出用係数を引数として識別番号の値を与える演算を示す記号である。20

【0143】

また、識別番号の値と縦画素算出用係数との対応を示すテーブル $T2a$ (図17(b)) と、識別番号の値と横画素算出用係数との対応関係を示すテーブル $T2b$ (図17(c)) の代わりに、以下の(式9a)及び(式9b)を用いてよい。

$$(\text{識別番号の値}) = \text{transBa} \text{ (縦画素算出用係数)} \quad (\text{式9a})$$

$$(\text{識別番号の値}) = \text{transBb} \text{ (横画素算出用係数)} \quad (\text{式9b})$$

【0144】

$\text{transBa}()$ は、縦画素算出用係数を引数として識別番号の値を与える演算を示す記号であり、上記(式9a)によれば、ユーザが、動画像符号化装置にて符号化可能とする入力画像の縦画素算出用係数を指定すると、対応する識別識別子の値が決定される。30

【0145】

また、 $\text{transBb}()$ は、横画素算出用係数を引数として識別番号の値を与える演算を示す記号であり、上記(式9b)によれば、ユーザが、動画像符号化装置にて符号化可能とする入力画像の横画素算出用係数を指定すると、対応する識別番号の値が決定される。

【0146】

また、上記実施の形態1では、最大縦画素数(H) および最大横画素数(W) を(式1), (式2a), (式2b), (式3a), (式3b)により求め、また、上記実施の形態2では、最大縦画素数(H) および最大横画素数(W) を(式1), (式2a), (式2b), (式8a), (式8b)により求めているが、最大縦画素数(H) および最大横画素数(W) を求める方法は上記実施の形態1及び2のものに限られるものではない。40

【0147】

(実施の形態3)

図6は、本発明の実施の形態3による動画像符号化装置10cを説明するためのブロック図である。

この実施の形態3の動画像符号化装置10cは、実施の形態1の動画像符号化装置10aのレベル解析部100a及び符号化可否判定器108aに代えて、入力されたレベル信号 Lst 及び識別番号信号 Sid に基づいて、最大画面内画素数情報 $Ifpx$ 及び最大蓄積画素数情報 $Ispx$ とともに、最大画像サイズを示す情報(最大画像サイズ情報) Imp を示す。

x を出力するレベル解析部 100c と、最大画面内画素数情報 $I_{fp}x$ 、最大画像サイズ情報 $I_{mp}x$ 及び入力画像サイズ情報 I_px に基づいて、入力画像の符号化が可能か否かを判定する符号化可否判定器 108c を備えたものである。

【0148】

ここで、上記識別番号信号 S_{id} は、ユーザ操作により決定された識別番号の値を示すものであり、該識別番号は、付加的な符号化条件である最大画像サイズの具体的な数値を識別するものである。また、上記レベル解析部 100c は、図 15 に示すテーブル T1 の情報及び図 18 (a) に示すテーブル T3 の情報を有している。該テーブル T1 は、レベル識別子の値と、最大画面内画素数及び最大蓄積画素数との対応関係を示している。該テーブル T3 は、識別番号の値と、最大縦画素数 (H) 及び最大横画素数 (W) との対応関係を示している。また、最大画像サイズ情報 $I_{mp}x$ は、最大縦画素数 (H) を示す情報（最大縦画素数情報） $I_{mhp}x$ 及び最大横画素数 (W) を示す情報（最大横画素数情報） I_{mwpx} から構成されている。また、上記動画像符号化装置 10c の符号列生成器 103 は、予測誤差符号化部 102 の出力データ（符号化データ） C_d を可変長符号化するとともに、該可変長符号化により得られた符号列に、動きベクトル MV 、モード信号 M_s 、レベル信号 Lst 及び識別番号信号 S_{id} に対応する符号を付加して得られた符号列 Bsc を出力するものである。

10

【0149】

この実施の形態 3 の動画像符号化装置 10c のその他の構成は、実施の形態 1 の動画像符号化装置 10a のものと同一である。

20

図 14 (c) は、入力画像に対応する符号列 Bsc のデータ構造を示している。

該符号列 Bsc は、種々のヘッダ情報が格納されているヘッダ領域 Hc と、各ピクチャの画像データに対応する符号化データ（符号列）が格納されているシーケンスデータ部 Dsq とから構成されている。

30

【0150】

上記符号列 Bsc のヘッダ領域 Hc には、ヘッダ情報として、上記レベル識別子に対応する符号 H_1 及び識別番号信号 S_{id} に対応する符号 H_3 が含まれている。また、上記符号列 Bsc のシーケンスデータ部 Dsq には、入力画像のサイズ、つまり入力画像縦画素数及び入力画像横画素数を示すシーケンスヘッダ Sh が含まれている。ここで、上記符号 H_3 は、具体的には、図 18 (a) に示された最大縦画素数および最大横画素数を識別するための識別番号の値を示す識別番号信号 S_{id} を符号化したものである。

【0151】

図 7 は、上記符号化可否判定器 108c の具体的な構成を示す図である。

この符号化可否判定器 108c は、実施の形態 1 の符号化可否判定器 108a の乗算演算器 206、第 1 比較演算器 203、第 2 比較演算器 204、及び論理積演算器 205 のみから構成されており、上記第 2 比較演算器 204 には、実施の形態 1 の符号化可否判定器 108a における 16 倍数値変換器 202 の出力 $Trnd1$ 及び $Trnd2$ に代えて、レベル解析部 100c からの最大画像サイズを示す情報（最大画像サイズ情報） $I_{mp}x$ として、最大縦画素数 (H) を示す最大縦画素数情報 $I_{mhp}x$ 及び最大横画素数 (W) を示す最大横画素数情報 I_{mwpx} が入力されるようになっている。

40

【0152】

次に動作について説明する。

この実施の形態 3 の動画像符号化装置 10c の動作は、レベル解析部 100c、符号化可否判定器 108c、符号列生成器 103 の動作のみ上記実施の形態 1 の動画像符号化装置 10a の動作とは異なっている。

【0153】

この実施の形態 3 の動画像符号化装置 10c では、入力画像の符号化を行う前に、この画像符号化装置 10c のメモリ等の構成、および符号化データの供給対象となる画像復号化装置のメモリ等の構成に基づいて、符号化条件として用いる、予め設定されている複数の符号化レベルの中から、所要のレベルを選択し、さらに付加的な符号化条件として用いる

50

、複数の識別番号の段階の中から所定のものを選択しておく。具体的には、上記符号化レベルの選択は、ユーザが上記テーブル T 1 を参照して行い、ユーザ操作により、選択されたレベルを示すレベル信号（レベル識別子）L s t が、該動画像符号化装置 1 0 c に入力されることとなる。また、上記識別番号の段階の選択は、ユーザが上記テーブル T 3 を参照して行い、ユーザ操作により、選択された段階に対応する識別番号を示す識別番号信号 S i d が、該動画像符号化装置 1 0 c に入力されることとなる。

【0154】

ここで、符号化レベル、最大画面内画素数、及び最大蓄積画素数は、実施の形態 1 のものと同一のものである。また、図 18 (a) に示すテーブル T 3 には、4つの識別番号の段階が設定されており、各識別番号の段階は、識別番号の値（1）～（4）に対応している。また、識別番号の値（1）～（4）はそれぞれ、最大縦画素数（H）の具体的な数値及び最大横画素数（W）の具体的な数値に対応付けられている。

10

【0155】

この動画像符号化装置 1 0 c では、ユーザの操作により入力されたレベル信号 L s t 及び識別番号信号 C i d がレベル解析部 1 0 0 c に供給されると、該レベル解析部 1 0 0 c では、内部に保持されているテーブル T 1 (図 15) 及びテーブル T 3 (図 18 (a)) を参照して、ユーザにより選択された、上記レベル信号 L s t が示す符号化レベルに応じた画面内最大画素数情報 I f p x 及び最大蓄積画素数情報 I s p x が出力され、さらに、ユーザにより選択された、上記識別番号信号 C i d が示す識別番号の段階に応じた最大画像サイズ情報 I m p x が出力される。該画面内最大画素数情報 I f p x 及び最大画像サイズ情報 I m p x は符号化可否判定器 1 0 8 c に入力され、該最大蓄積画素数情報 I s p x は最大参照ピクチャ枚数算出器 1 0 9 a に入力される。

20

【0156】

そして、動画像（入力画像）の画像データ I d が表示時間順にピクチャ毎にピクチャメモリ 1 0 1 に入力されると、該ピクチャメモリ 1 0 1 には各ピクチャに対応する画像データが順次格納され、該ピクチャメモリ 1 0 1 からは、格納された画像データ S I d が、符号化順にピクチャを構成するブロック（マクロブロック）毎に出力される。このとき、該ピクチャメモリ 1 0 1 からは、入力画像のサイズを示す情報（入力画像サイズ情報） I p x が上記符号化可否判定器 1 0 8 c 及び最大参照ピクチャ枚数算出器 1 0 9 a に出力される。

30

【0157】

すると、符号化可否判定器 1 0 8 c では、ピクチャメモリ 1 0 1 から出力された入力画像サイズ情報 I p x と、レベル解析部 1 0 0 c から出力された最大画面内画素数情報 I f p x 及び最大画像サイズ情報 I m p x に基づいて、入力画像に対する符号化の可否判定が行われ、判定結果を示す信号（判定結果信号） C S j d が制御部 1 1 0 に出力される。

40

【0158】

また、制御部 1 1 0 では、該判定結果信号 C S j d が、入力画像の符号化が可能であることを示す場合は、ピクチャメモリ 1 0 1 からの画像データ S I d に基づいて、画像データのピクチャ間予測符号化を行うモードと、画像データのピクチャ内予測符号化を行うモードとの切り替えがなされるとともに、各部への制御信号が出力される。動画像符号化装置 1 0 c の各部は、上記実施の形態 1 と同様、この制御部 1 1 0 からの、該判定結果信号 C S j d に応じた制御信号 S c t 1, S c t 2, ..., S c t n に基づいて制御される。

【0159】

また、最大参照ピクチャ算出器 1 0 9 a では、最大蓄積画素数情報 I s p x, 入力画像縦画素数情報 I h p x 及び入力画像横画素数情報 I w p x に基づいて、最大参照ピクチャ枚数（N r p n）が算出され、該算出された枚数（N r p n）を示す情報（最大参照ピクチャ枚数情報） I r p n が出力される。

【0160】

そして、この実施の形態 3 では、ピクチャ間予測符号化モードが選択された場合には、実施の形態 1 と同様に、入力画像に対するピクチャ間予測符号化が行われ、ピクチャ内予測

50

符号化が選択された場合には、実施の形態 1 と同様に、入力画像に対するピクチャ内予測符号化が行われる。

【0161】

但し、本実施の形態 3 では、ピクチャ間予測符号化モードが選択された場合には、符号列生成器 103 にて、予測残差符号化器 102 から出力された予測残差符号化データ C d に対する符号列が生成され、該符号列が、動きベクトル検出器 106 からの動きベクトル M V に対応する符号、制御部 110 からのモード信号 M s に対応する符号、レベル信号 L s t に対応する符号、及び識別番号信号 S i d に対応する符号とともに、符号列 B s c (図 14 (c) 参照) として出力される。また、ピクチャ内予測符号化モードが選択された場合には、符号列生成器 103 にて、符号化器 102 から出力された符号化データ C d に対する符号列が生成され、該符号列が、制御部 110 からのモード信号 M s に対応する符号、レベル信号 L s t に対応する符号、及び識別番号信号 S i d に対応する符号とともに、符号列 B s c (図 14 (c) 参照) として出力される。

10

【0162】

次に、上記動画像符号化装置 10c の符号化可否判別器 108c の具体的な動作について図 7 を用いて説明する。

この実施の形態 3 の動画像符号化装置 10c の符号化可否判別器 108c では、上記の条件式 (式 1)、(式 2a)、(式 2b) に従って、入力画像の符号化の可否が判定される。つまり、最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) は、(式 1)、(式 2a)、(式 2b)、及び図 18 (a) に示すテーブル T 3 の情報に基づいて求められる。なお、上記 (式 1)、(式 2a)、(式 2b) は請求項 3 に記載のものである。

20

【0163】

具体的には、この実施の形態 3 では、レベル解析部 100c は、図 18 (a) に示すテーブル T 3 を有しており、上記実施の形態 3 の符号化可否判別器 108c では、レベル解析部 100c からテーブル T 3 に基づいて出力された最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) を示す情報 I m h p x 及び I m w p x が、直接第 2 比較演算器 204 に入力されることとなる。

【0164】

そして、第 2 比較演算器 204 にて、上記入力画像縦画素数 (h) と最大縦画素数 (H) との比較 (縦画素数比較)、及び上記入力画像横画素数 (w) と最大横画素数 (W) との比較 (横画素数比較) が行われて、縦画素数の比較結果を示す比較結果信号 S c m 2a 及び横画素数の比較結果を示す比較結果信号 S c m 2b が上記論理積演算器 205 に出力される。

30

【0165】

このように本実施の形態 3 の動画像符号化装置 10c では、ユーザ操作により入力されたレベル信号 (レベル識別子の信号) L s t に基づいて、符号化処理可能な最大画面内画素数 (N f p x) 及び復号化装置のピクチャメモリに蓄積可能な最大蓄積画素数 (N s p x) を決定し、さらにユーザ操作により入力された識別番号信号 S i d に基づいて、最大縦画素数 (H) 及び最大横画素数 (W) を決定するレベル解析部 100c を備え、最大画面内画素数 (N f p x)、最大縦画素数 (H)、最大横画素数 (W) 及び入力画像サイズ (縦画素数 (h) 及び横画素数 (w)) に基づいて、入力画像に対する符号化の可否判定を行ふとともに、ピクチャ間予測符号化の際に参照可能な参照候補ピクチャの枚数 (最大参照ピクチャ枚数) N r p n を算出するので、動画像符号化装置 10c からの符号列の供給対象となる復号化装置では、該符号列を常に良好に復号化可能となり、符号化側でのピクチャ予測符号化に対応したピクチャ予測復号化を行うことができる。これにより、メモリ領域に対する容量制限が設けられていない符号化方式に対応した符号化装置および復号化装置のメモリ領域を設計可能となる。

40

【0166】

また、この実施の形態 3 では、最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) として、レベル解析部 100c から供給される情報 I m p x が示す値を用いているので、実施の形態

50

1に比べて、最大縦画素数（H）および最大横画素数（W）を求める処理が簡単になる。

【0167】

なお、上記実施の形態3では、最大画面内画素数（N_{fpx}）及び最大蓄積画素数（N_{spx}）に対応するレベル識別子と、最大縦画素数（H）および最大横画素数（W）に対応する識別番号とは、それぞれ独立した符号化条件を示すパラメータとしているが、識別番号をその値をレベル識別子の値に対応付けたものとしてもよい。

【0168】

この場合、最大画面内画素数（N_{fpx}）及び最大蓄積画素数（N_{spx}）の具体的な数値は、テーブルT1に基づいて、選択された符号化レベルを示すレベル識別子に対応する値とされ、さらに、最大縦画素数（H）および最大横画素数（W）の具体的な数値は、テーブルT3に基づいて、上記選択された符号化レベルに対応付けられた識別番号に対応する値となる。つまり、ユーザ操作により、決定された符号化レベルを示すレベル信号L_{st}がレベル解析部100cに入力されると、レベル解析部100cからは、レベル信号L_{st}に基づいて最大画面内画素数（N_{fpx}）及び最大蓄積画素数（N_{spx}）を示す情報I_{fpx}及びI_{spx}が送出され、さらに、レベル識別子に対応する識別番号に基づいて、最大画像サイズ情報I_{mpx}が送出される。また、符号列B_{sc}には、レベル信号L_{st}に対応する符号H1のみ含まれることとなり、識別番号信号S_{id}に対応する符号H3は復号化側には送信されない。

10

【0169】

また、上記実施の形態3では、動画像符号化装置として、ユーザにより選択された最大画面内画素数（N_{fpx}）及び最大蓄積画素数（N_{spx}）に対応するレベル信号L_{st}の符号と、ユーザにより選択された最大縦画素数（H）および最大横画素数（W）に対応する識別番号信号S_{id}の符号H3とを復号化側に送出するものを示したが、ユーザにより決定された任意の最大縦画素数（H）および最大横画素数（W）を示す最大画像サイズ情報I_{mpx}を符号化し、符号化された最大画素数情報を、識別番号信号S_{id}の符号H3に代えて、復号化側に送出するようとしてもよい。

20

【0170】

この場合、最大画面内画素数（N_{fpx}）及び最大蓄積画素数（N_{spx}）の具体的な数値は、テーブルT1に基づいて、選択された符号化レベルを示すレベル識別子に対応する値とされるが、最大縦画素数（H）および最大横画素数（W）の具体的な数値については、ユーザにより任意の値に決定されることとなる。つまり、ユーザ操作により、決定された符号化レベルを示すレベル信号L_{st}がレベル解析部100cに入力されると、レベル解析部100cからは、レベル信号L_{st}に基づいて、テーブルT1から決まる最大画面内画素数（N_{fpx}）を示す情報I_{fpx}が符号化可否判定器108cに、テーブルT1から決まる最大蓄積画素数（N_{spx}）を示す情報I_{spx}が最大参照ピクチャ枚数算出器109aに出力される。また、符号化可否判定器108cには、ユーザにより決定された最大縦画素数（H）および最大横画素数（W）の具体的な数値を示す最大画像サイズ情報I_{mpx}が直接外部から入力される。そして、符号列B_{sc}は、レベル信号L_{st}に対応する符号H1とともに、最大画像サイズ情報I_{mpx}に対応する符号を含むものとなり、復号化側には、レベル信号L_{st}に対応する符号H1及び最大画像サイズ情報I_{mpx}に対応する符号が送出されることとなる。

30

【0171】

さらに、上記実施の形態3では、複数の識別番号の値と、縦画素算出用係数及び縦画素算出用係数との対応関係を示すテーブルとして、複数の識別番号の値に対して、最大縦画素数と最大横画素数の組を対応させたテーブルT3（図18（a）参照）を用いているが、このテーブルT3に代えて、識別番号の値に対して最大縦画素数（H）を対応付けるテーブルT3a（図18（b））と、識別番号の値に対して最大横画素数（W）を対応付けるテーブルT3b（図18（c））を用いてもよい。さらに、これらのテーブルT3, T3a, T3bにおける最大縦画素数および最大横画素数の組み合わせの個数および値は、図18（a）～図18（c）に示すものに限られるものではないことは言うまでもない。

40

50

【0172】

さらに、上記各実施の形態1、2の説明では、符号化可能とする入力画像の縦画素数及び横画素数の制限を(式2a)および(式2b)により行う場合を示したが、符号化可能とする入力画像のサイズの制限は、縦画素数及び横画素数のいずれか一方のみ制限するようにしてよい。

【0173】

さらに、上記各実施の形態で示した(式2a)、(式2b)、(式3a)、(式3b)、(式8a)、(式8b)を用いることなく、(式1)により示される最大画面内画素数と、入力画像の縦画素数と横画素数との比較のみによって、入力画像に対する符号化の可否を判別することも可能である。

10

【0174】

また、上記実施の形態3では、ユーザによる識別番号の値の決定は、図18(a)に示すテーブルT3に基づいて行われる場合を示しているが、ユーザによる識別番号の決定は、図18(a)のテーブルT3の代わりに、以下の(式10)を用いて決定するようにしてよい。

$$(識別番号) = \text{transC} (\text{最大縦画素数}, \text{最大横画素数}) \quad (\text{式10})$$

`transC()`は最大縦画素数および最大横画素数を引数として識別番号を与える演算を示す記号であり、この(式10)によれば、ユーザが、動画像符号化装置にて符号化可能とする入力画像の最大縦画素数および最大横画素数を指定すると、対応する識別番号の値が決定される。

20

【0175】

また、識別番号の値と最大縦画素数との対応を示すテーブルT3a(図18(b))と、識別番号の値と最大横画素数との対応関係を示すテーブルT3b(図18(c))の代わりに、以下の(式10a)及び(式10b)を用いてよい。

$$(識別番号) = \text{transCa} (\text{最大縦画素数}) \quad (\text{式10a})$$

$$(識別番号) = \text{transCb} (\text{最大横画素数}) \quad (\text{式10b})$$

`transCa()`は、最大縦画素数を引数として識別番号の値を与える演算を示す記号であり、上記(式10a)によれば、ユーザが、動画像符号化装置にて符号化可能とする入力画像の最大縦画素数を指定すると、対応する識別番号の値が決定される。

30

【0176】

また、`transCb()`は最大横画素数を引数として識別番号の値を与える演算を示す記号であり、上記(式10b)によれば、ユーザが、動画像符号化装置にて符号化可能とする入力画像の最大横画素数を指定すると、対応する識別番号の値が決定される。

【0177】

(実施の形態4)

図8は、本発明の実施の形態4による動画像符号化装置10dを説明するためのブロック図である。

この実施の形態4の動画像符号化装置10dは、実施の形態1の動画像符号化装置10aの最大参照ピクチャ枚数算出器109aに代えて、入力画像のサイズ情報 I_{px} (入力画像縦画素数情報 I_{hp} 及び入力画像横画素数情報 I_{wp})、最大蓄積画素数情報 I_{sp} 、及び表示待ちピクチャ枚数情報 I_{dw} に基づいて、最大参照ピクチャ枚数(N_{rp})を算出し、算出した値(N_{rp})を示す情報(最大参照ピクチャ枚数情報) I_{rn} を出力する最大参照ピクチャ枚数算出器109dを備えたものである。

40

【0178】

ここで、上記表示待ちピクチャ枚数情報 I_{dw} は表示待ちピクチャの枚数を示す情報であり、該表示待ちピクチャは、図26を用いて説明したように、参照ピクチャとして用いられない復号化済みのピクチャであって、その表示が行われるまで、その画像データが復号化装置のピクチャメモリに格納されるピクチャである。また、この実施の形態4でのピクチャメモリの管理は、参照ピクチャとして使用されないピクチャの画像データを、該ピクチャの表示が終わると、直ちにピクチャメモリから削除する、復号化装置でのピクチャ

50

メモリの管理に対応したものとする。

【0179】

この実施の形態4の動画像符号化装置10dのその他の構成は、実施の形態1の動画像符号化装置10aのものと同一である。

図9は、上記最大参照ピクチャ枚数算出器109dの具体的な構成を示す図である。

【0180】

この最大参照ピクチャ枚数算出器109dは、実施の形態1の最大参照ピクチャ枚数算出器109aの乗算器401、除算器402、減算器403、及び定数格納部404に加えて、ピクチャメモリ105からのピクチャ枚数情報Idwpに基づいて、上記減算器403の演算出力Sd1が示すピクチャ枚数から、ピクチャメモリにおける表示待ちピクチャ枚数(Ndwp)を減算する減算器405を備えたものであり、該減算器405の出力信号Sd2を最大参照ピクチャ枚数情報Irpnとして出力するものである。
10

【0181】

次に動作について説明する。

この実施の形態4の動画像符号化装置10dの動作は、最大参照ピクチャ枚数算出器109dの動作のみ上記実施の形態1の動画像符号化装置10aの動作とは異なっている。

【0182】

そこで以下では、最大参照ピクチャ枚数算出器109dの動作についてのみ図9を用いて説明する。

この実施の形態4の動画像符号化装置10dの最大参照ピクチャ枚数算出器109dでは、以下の(式11)に示される演算により、ピクチャ間予測符号化で用いる参照候補ピクチャの最大枚数が算出される。なお、上記(式11)は請求項6に記載のものである。
20

$$Nrpn = Nspx \div (h \times w) - 1 - Ndwp \quad (\text{式}11)$$

【0183】

なお、hは入力画像(符号化対象ピクチャ)の縦画素数、wは入力画像(符号化対象ピクチャ)の横画素数である。Nrpnは最大参照ピクチャ枚数、Nspxは最大蓄積画素数、Ndwpは、表示待ち復号化済みピクチャの枚数である。この実施の形態4では、最大蓄積画素数Nspxは、本動画像符号化装置10aにより得られる符号列を復号化する動画像復号化装置のピクチャメモリにその画像データが蓄積されるすべての蓄積ピクチャの画素数の総和の最大値である。該蓄積ピクチャには、参照用ピクチャ、復号化対象ピクチャ、及び表示待ち復号化済みピクチャが該当する。
30

【0184】

この最大参照ピクチャ枚数算出器109dでは、入力画像縦画素数情報Ihpx及び入力画像横画素数情報Iwpdに基づいて、入力画像のサイズである1画面の総画素数(h×w)が算出される。つまり、乗算器401では、入力画像縦画素数情報Ihpxが示す入力画像の縦画素数(h)と、入力画像横画素数情報Iwpdが示す横画素数(w)の乗算が行われ、該乗算結果(h×w)を示す演算出力Shwが出力される。

【0185】

除算器402では、乗算器401の演算出力Shw及びレベル解析部100dからの最大蓄積画素数情報Ispxに基づいて、最大蓄積画素数(Nspx)を乗算結果(h×w)で除算する演算が行われ、除算結果(Nspx / (h×w))を示す演算出力信号Dpmが⁴⁰出力される。

【0186】

減算器403では、上記除算器402の出力信号Dpmと定数格納部404からの数値情報Sn1とに基づいて、除算結果(Nspx / (h×w))から1を減算する演算処理が行われ、減算結果(Nspx / (h×w) - 1)を示す減算出力信号Sd1が出力される。
。

【0187】

さらに減算器405では、減算出力信号Sd1とピクチャメモリからのピクチャ枚数情報Idwpに基づいて、上記減算結果(Nspx / (h×w) - 1)から表示待ちピクチャ枚
50

数 (N_{dwp}) を引くことにより、最大参照ピクチャ枚数が決定される。

【0188】

ここで、上記減算器 403 及び 405 にて、上記除算結果 ($N_{spx} / (h \times w)$) から 1 および表示待ちピクチャ枚数 (N_{dwp}) を引いているのは、復号化装置のピクチャメモリには、ピクチャ間予測復号化を行う際に用いる参照候補ピクチャの画像データに加え、復号化の対象となっている対象ピクチャおよび表示待ちピクチャの、復号化された画像データを蓄積する必要があるからである。

【0189】

このように本実施の形態 4 動画像符号化装置 10d では、ユーザにより指定された符号化レベルを示すレベル信号 Lst に基づいて、符号化処理可能な最大画面内画素数 (N_{fp}) x) 及び復号化装置のピクチャメモリに蓄積可能な最大蓄積画素数 (N_{spx}) を決定するレベル解析部 100a を備え、最大画面内画素数 (N_{fp}) x) 及び入力画像サイズ (縦画素数 N_{hp} x) 及び横画素数 N_{wp} x) に基づいて入力画像に対する符号化の可否判定を行うとともに、ピクチャ間予測符号化の際に参照可能な参照候補ピクチャの枚数 (最大参照ピクチャ枚数) N_{rpn} を算出するので、動画像符号化装置 10b からの符号列の供給対象となる復号化装置では、該符号列を常に良好に復号化可能となり、符号化側でのピクチャ予測符号化に対応したピクチャ予測復号化を行うことができる。これにより、メモリ領域に対する容量制限が設けられていない符号化方式に対応した符号化装置および復号化装置のメモリ領域を設計可能となる。

【0190】

また、この実施の形態 4 では、ピクチャメモリに格納される最大参照ピクチャ枚数を、表示待ちピクチャ枚数 (N_{dwp}) を考慮して決定しているので、参照候補ピクチャの画像データが蓄積されるピクチャメモリを、画像データの処理状況に応じて効率よく利用することができる。

【0191】

なお、上記実施の形態 4 では、最大蓄積画素数 N_{spx} が、動画像符号化装置 10a により得られる符号列を復号化する動画像復号化装置のピクチャメモリにその画像データが蓄積されるすべての蓄積ピクチャの画素数の総和の最大値であり、該蓄積ピクチャには、参考用ピクチャ、復号化対象ピクチャ、及び表示待ち復号化済みピクチャが該当する場合を例にあげて説明したが、最大蓄積画素数は、復号化対象ピクチャの画素数を含まないものとして定義してもよい。

【0192】

この場合、上記 (式 11) に代えて以下の (式 11a) が用いられる。

$$N_{rpn} = N_{spx} \div (h \times w) - N_{dwp} \quad (\text{式 } 11\text{a})$$

そして、図 9 に示す最大参照ピクチャ枚数算出器 109d では、上記除算結果 ($N_{spx} / (h \times w)$) から 1 を引く処理を行わずに最大参照ピクチャ枚数が決定される。

【0193】

ここで、h は符号化対象ピクチャの縦画素数、w は符号化対象ピクチャの横画素数、 N_{rpn} は最大参照ピクチャ枚数、 N_{spx} は最大蓄積画素数、 N_{dwp} は、表示待ちピクチャ枚数である。

【0194】

また、上記実施の形態 4 では、ピクチャメモリの管理は、参照ピクチャとして使用されないピクチャの画像データを、該ピクチャの表示が終わると、直ちにピクチャメモリから削除する復号化装置でのピクチャメモリの管理に対応したものとしているが、このような参照ピクチャとして使用されないピクチャの画像データを削除するタイミングは、上記実施の形態 4 で示した表示直後のタイミング以外の場合もある。

【0195】

例えば、この実施の形態 4 でのピクチャメモリの管理は、ピクチャメモリに格納されている、参照ピクチャとして使用されないピクチャの画像データを、該ピクチャが表示された後、1 ピクチャの表示時間だけ経過した後に、該ピクチャメモリから削除する復号化装置

10

20

30

40

50

でのピクチャメモリの管理に対応したものであってもよい。

【0196】

(実施の形態5)

図10は本発明の実施の形態5による動画像復号化装置50aを説明するためのブロック図である。

この実施の形態5の動画像復号化装置50aは、動画像を構成する複数のピクチャに対応する符号列を受け、該符号列を一定のデータ処理単位であるブロック毎に復号化するものである。具体的には、この動画像復号化装置50aは、実施の形態1の動画像符号化装置10aにより生成された符号列Bsa(図14(a)参照)を復号化するものである。ここで、該ブロックは、縦方向及び横方向の画素数が16であるマクロブロックである。

10

【0197】

すなわち、この動画像復号化装置50aは、入力された符号列Bsaを解析して、該符号列Bsaのヘッダ領域Haに格納されている種々のヘッダ情報、該符号列Bsaのシーケンスデータ部Dsqに格納されているデータを出力する符号列解析器501を有している。ここで、上記ヘッダ領域Haには、ヘッダ情報の1つにレベル識別子H1が含まれている。また、上記シーケンスデータ部Dsqには、シーケンスヘッダShが含まれ、また各マクロブロックに対応する符号化モードの情報Ms、符号化データCd、動きベクトルの情報Mvなどが含まれている。さらに、上記シーケンスヘッダShには、符号化側で符号化処理の対象となった入力画像のサイズを示す情報(入力画像サイズ情報)Ip xが含まれている。この入力画像サイズ情報Ip xは、入力画像の縦画素数(Nhpx)を示す情報Ihp xと、入力画像の横画素数(Nwpx)を示す情報Iwp xとからなる。

20

【0198】

動画像復号化装置50aは、上記符号列解析器501からの符号化データCdを伸張復号化して、対象ブロックの復号差分データDdを出力する予測残差復号化器502と、該対象ブロックの復号差分データDdと上記対象ブロックの予測データPdとを加算して、対象ブロックの画像データ(以下、復号化データという。)Rdを出力する加算演算器511と、予測残差復号化器502の出力データDd及び加算演算器511の出力データRdの一方を記憶するとともに、ピクチャ指定信号Dspdに基づいて、記憶した復号化データEdを、対象ブロックの復号化の際に参照されるピクチャのデータDRdとして出力するピクチャメモリ503とを有している。ここで、このピクチャメモリ503では、復号化順に配列されている復号化済みピクチャの画像データが、表示順に並べ替えられ、このピクチャメモリ503からは、表示順に並べ替えられた復号化済みピクチャの画像データが出力画像の画像データOdとしてピクチャ毎に出力される。

30

【0199】

動画像復号化装置50aは、上記符号列解析器501からの動きベクトルMv、ピクチャメモリ503の出力データ(参照候補ピクチャのデータ)DRdに基づいて、対象ブロックに対する予測データPdを生成する動き補償復号器504と、該動き補償復号器504に供給されたブロックの動きベクトルMvを記憶する動きベクトル記憶部505とを有している。

40

【0200】

動画像符号化装置50aは、上記予測残差復号化器502の出力データDdと演算加算器511の出力データRdの一方を選択し、選択したデータを選択データEdとして出力する選択スイッチ508を有している。ここで、上記選択スイッチ508は、2つの入力端子Tc1及びTc2と1つの出力端子Tdとを有し、スイッチ制御信号に応じて、該出力端子Tdが上記2つの入力端子Tc1、Tc2の一方に接続されるものである。

【0201】

そして、この実施の形態5の動画像復号化装置50aは、符号列解析部501からの、符号化レベルを示すレベル信号(レベル識別子)Lstに基づいて、復号化処理可能な最大画面内画素数(Nfp x)を示す情報(最大画面内画素数情報)Ifpx、及び復号化装置のピクチャメモリに蓄積可能な最大の画像データに相当する画素数(最大蓄積画素数(

50

N_{spx} ）を示す情報（最大蓄積画素数情報） I_{spx} を出力するレベル解析部509aを有している。このレベル解析部509aは、図15に示すテーブルT1の情報を有している。このテーブルT1は、レベル識別子の値と、最大画面内画素数及び最大蓄積画素数との対応関係を示している。

【0202】

動画像符号化装置50aは、レベル解析部509aから出力された最大画面内画素数情報 I_{fpix} と、符号列解析部501から出力された、入力画像の縦画素数（h）及び横画素数（w）を示す情報（入力画像サイズ情報） I_{px} に基づいて、入力された符号列に対する復号化の可否判定を行い、判定結果を示す信号（判定結果信号） D_{sjd} を出力する判定器（復号化可否判定器）506aを有している。また、動画像復号化装置50aは、最大蓄積画素数情報 I_{spx} 及び入力画像サイズ情報 I_{px} に基づいて、ピクチャ間予測復号化の際に参照可能な参照候補ピクチャの枚数（最大参照ピクチャ枚数） N_{rpn} を算出して、該算出した枚数 N_{rpn} を示す情報（最大参照ピクチャ枚数） I_{rpn} を出力する算出器（最大参照ピクチャ枚数算出器）507aを有している。

10

【0203】

さらに、上記動画像復号化装置50aは、上記判定結果信号 D_{sjd} 及び符号列解析器501からの符号化モード情報 M_s に基づいて、制御信号 $D_{ct1}, D_{ct2}, \dots, D_{ctn}$ により、上記動画像復号化装置50aを構成する各部の動作を制御する制御部510を有している。この制御部510は、上記符号列解析器501からのモード信号 M_s が示す符号化モードに応じて、上記各スイッチ508を所定の制御信号により制御するものである。また、この制御部510は、上記判定結果信号 D_{sjd} に応じて、制御信号 $D_{ct1}, D_{ct2}, \dots, D_{ctn}$ により、上記予測残差復号化器502及び動き補償復号化器504などの動作を制御するものである。つまり、該制御部510は、判定結果信号 D_{sjd} が、入力された符号列 B_{sa} に対する復号化が可能であることを示すときは、上記予測残差復号化器502及び動き補償復号化器504などを、入力された符号列 B_{sa} に対する復号化が行われるよう制御し、判定結果信号 D_{sjd} が、入力された符号列 B_{sa} に対する復号化が不可能であることを示すときは、上記予測残差復号化器502及び動き補償復号化器504などを、入力された符号列 B_{sa} に対する復号化が行われないよう制御するものである。

20

【0204】

また、この実施の形態5の動画像復号化装置50aにおける復号化可否判定器506aの具体的な構成は、図2に示す、実施の形態1の動画像符号化装置10aにおける符号化可否判定器108aと全く同一である。

30

また、この実施の形態5の動画像復号化装置50aにおける最大参照ピクチャ枚数算出器507aの具体的な構成は、図3に示す、実施の形態1の動画像符号化装置10aにおける最大参照ピクチャ枚数算出器109aと全く同一である。

【0205】

次に動作について説明する。

この動画像復号化装置50aに上記符号列 B_{sa} が入力されると、まず符号列解析器501では、符号列 B_{sa} の解析により、該符号列 B_{sa} から、符号化モード情報 M_s 、動きベクトル情報 M_V および符号化データ C_d 等の各種の情報を抽出される。その際に、上記符号列 B_{sa} のヘッダ領域 H_a に含まれている各種のヘッダ情報も同時に抽出され、レベル解析部509a、復号化可否判別器506a及び最大参照ピクチャ枚数算出器507aに出力される。

40

【0206】

該レベル解析部509aでは、上記ヘッダ領域 H_a に含まれている1つのヘッダ情報 H_1 に対応するレベル信号 L_{st} に応じて、内部に保持されているテーブルT1（図15）を参照して、画面内最大画素数（ N_{fpix} ）及び最大蓄積画素数（ N_{spx} ）が決定され、画面内最大画素数情報 I_{fpix} 及び最大蓄積画素数情報 I_{spx} が出力される。該画面内最大画素数情報 I_{fpix} は復号化可否判定器506aに入力され、該最大蓄積画素数情報

50

I s p x は最大参照ピクチャ枚数算出器 5 0 7 a に入力される。

【0207】

すると、符号化可否判定器 5 0 6 a では、レベル解析部 5 0 9 a からの画面内最大画素数情報 I f p x 、及び符号列解析器 5 0 1 により上記符号列 B s a のシーケンスヘッダ S h から抽出された入力画像サイズ情報 I p x (入力画像縦画素数情報 I h p x 及び横画素数情報 I w p x) に基づいて、入力された符号列 B s a に対する復号化の可否判定が行われ、判定結果を示す信号 (判定結果信号) D S j d が制御部 5 1 0 に出力される。

【0208】

この制御部 5 1 0 は、該判定結果信号 D S j d が、入力された符号列 B s a の符号化が可能であることを示す場合は、該入力された符号列 B s a に対する復号化処理が行われるよう、動画像復号化装置 5 0 a を制御信号 D c t 1 , D c t 2 , . . . , D c t n に基づいて制御し、該判定結果信号 D S j d が、入力された符号列 B s a に対する復号化が不可能であることを示す場合は、該符号列 B s a に対する復号化処理が行われないよう、動画像復号化装置 5 0 a の各部を制御信号 D c t 1 , D c t 2 , . . . , D c t n に基づいて制御する。

10

【0209】

制御部 5 1 0 では、該判定結果信号 D S j d が、入力された符号列 B s a に対する復号化が可能であることを示す場合は、符号列解析部 5 0 1 からのモード信号 M s が示す符号化モードに応じて、符号列 B s a のピクチャ間予測復号化を行うモードと、符号列 B s a のピクチャ内予測復号化を行うモードとの切り替えが行われる。

20

【0210】

そして、制御部 5 1 0 にてピクチャ間予測符号化を行うモードが選択された場合は、スイッチ 5 0 8 は、出力端子 T d が第 2 の入力端子 T c 2 に接続されるよう、制御部 5 1 0 からの所定の制御信号により制御される。一方、制御部 5 1 0 にてピクチャ内予測符号化を行うモードが選択された場合は、スイッチ 5 0 8 は、出力端子 T d が第 1 の入力端子 T c 1 に接続されるよう、制御部 5 1 0 からの所定の制御信号により制御される。

【0211】

また、最大参照ピクチャ算出器 5 0 7 a では、最大蓄積画素数情報 I s p x 、入力画像の縦画素数情報 I h p x 及び横画素数情報 I w p x に基づいて、ピクチャ間予測復号化の際に参照可能な参照候補ピクチャの枚数 (最大参照ピクチャ枚数) N r p n が算出され、該算出された枚数 N r p n を示す情報 (最大参照ピクチャ枚数情報) I r p n が動き補償復号器 5 0 4 に出力される。

30

【0212】

以下、まずピクチャ間予測復号化モードが選択された場合の動作について説明する。
符号列解析器 5 0 1 により符号列 B s a から抽出された動きベクトル情報 M V が動き補償復号器 5 0 4 に入力されると、該動き補償復号器 5 0 4 では、最大参照ピクチャ算出器 5 0 7 a からの最大参照ピクチャ枚数情報 I r p n 、動きベクトル記憶器 5 0 5 に格納されている復号化済みマクロブロックの動きベクトル M V 、及び上記対象マクロブロックの動きベクトル M V に基づいて、対象マクロブロックの動き補償が所定の参照ピクチャを参照して行われ、対象マクロブロックに対応する予測データ P d が加算演算器 5 1 1 に出力される。このとき、ピクチャメモリ 5 0 3 には、復号化済みピクチャに対応する復号画像データ E d が参照候補ピクチャの画像データとして蓄積されており、ピクチャメモリ 5 0 3 では、動き補償復号器 5 0 4 からのピクチャ指定信号 D S p d により参照候補ピクチャのうちの所要のピクチャが参照ピクチャとして指定される。

40

【0213】

符号列解析器 5 0 1 により符号列 B s a から抽出された符号化データ C d は、予測誤差復号化器 5 0 2 にて復号化され、復号化により得られた予測残差画像データ D d が加算演算器 5 1 1 に出力される。

【0214】

加算演算器 5 1 1 では、予測残差復号化器 5 0 2 からの予測残差画像データ D d と、動き

50

補償復号器 504 からの予測データ P_d との加算演算が行われ、該加算演算により得られた画像データ R_d がスイッチ 508 を介してピクチャメモリ 503 に出力される。すると、ピクチャメモリ 503 では、復号化の対象となっている対象ピクチャの画像データ R_d が、マクロブロック毎に復号データとして書き込まれる。

【0215】

そして、ピクチャメモリ 503 からは、復号化順に配列されている復号化済みピクチャの画像データが、表示順に並べ替えられ、出力画像の画像データ O_d としてピクチャ毎に出力される。

【0216】

次に、ピクチャ内予測符号化モードが選択された場合の動作について簡単に説明する。
この場合は、符号列解析器 501 により符号列 B_{sa} から抽出された符号化データ C_d は、予測残差復号器 502 にて復号化され、復号化により得られた予測残差画像データ D_d は、スイッチ 508 を介してそのまま復号データ R_d としてピクチャメモリ 503 に蓄積される。

10

【0217】

次に、上記動画像復号化装置 50a の復号化可否判別器 506a 及び最大参照ピクチャ枚数算出器 507a の具体的な動作について簡単に説明する。

この実施の形態 5 の動画像復号化装置 50a の復号化可否判別器 506a では、実施の形態 1 の動画像符号化装置 10a の符号化可否判別器 108a と同様、上記の条件式（式 1）、（式 2a）、（式 2b）、（式 3a）、（式 3b）に従って、入力された符号列に対する復号化可否が判定される。

20

【0218】

つまり、復号化可否判別器 506a では、符号列解析器 501 から出力された入力画像サイズ情報 I_{px} に含まれる入力画像縦画素数情報 I_{hp} 及び横画素数情報 I_{wp} に基づいて、上記（式 1）で示される演算処理が行われる。つまり、入力画像の縦画素数（ h ）と横画素数（ w ）との積（ $h \times w$ ）を求める乗算処理が行われ、乗算処理結果（ $h \times w$ ）と最大画面内画素数（ N_{fp} ）との比較（画面内画素数比較）がなされる。

【0219】

次に、復号化可否判別器 506a では、上記入力画像の縦画素数情報 I_{hp} 及び横画素数情報 I_{wp} に基づいて、上記（式 3a）および（式 3b）で示される最大縦画素数（ H ）および最大横画素数（ W ）が算出される。

30

ここで（式 3a）および（式 3b）は、最大縦画素数（ H ）および最大横画素数（ W ）がそれぞれ、入力画像の縦画素数（ h ）と横画素数（ w ）との積を N 倍した値の正の平方根となることを示している。例えば、 $N = 8$ である場合、（式 3a）は縦画素数と横画素数の比が 8 対 1 以下となるように最大縦画素数を決定することを示唆し、（式 3b）は縦画素数と横画素数の比が 1 対 8 以下となるように最大横画素数を決定することを示唆している。

【0220】

さらに、復号化可否判別器 506a では、上記最大縦画素数（ H ）および最大横画素数（ W ）は、切り捨て、切り上げまたは四捨五入等の演算処理によって 16 の倍数値に丸められ、上記入力画像縦画素数（ h ）と丸められた最大縦画素数（ H ）との比較（縦画素数比較）、及び上記入力画像横画素数（ w ）と丸められた最大横画素数（ W ）との比較（横画素数比較）が行われる。

40

そして、上記画面内画素数比較の結果、縦画素数比較の結果、及び横画素数比較の結果に基づいて、最終的な復号化可否の判別が行われる。

【0221】

また、この実施の形態 5 の動画像符号化装置 50a の最大参照ピクチャ枚数算出器 507a では、上記（式 4）に示される演算により、ピクチャ間予測復号化で用いる参照候補ピクチャの最大枚数が算出される。

【0222】

50

この最大参照ピクチャ枚数算出器 507a では、符号化解析部 501 からの入力画像の縦画素数情報 I_{hpx} 及び横画素数情報 I_{wpx} に基づいて、入力画像のサイズである 1 画面の総画素数 ($h \times w$) が算出される。

【0223】

また、最大参照ピクチャ枚数算出器 507a では、最大蓄積画素数 (N_{spx}) を乗算結果 ($h \times w$) で除算する演算が行われ、さらに、除算結果 ($N_{spx} / (h \times w)$) から 1 を減算する演算処理が行われ、減算結果 ($N_{spx} / (h \times w) - 1$) が、最大参照ピクチャ枚数として求められる。

【0224】

このように本実施の形態 5 の動画像復号化装置 50a では、符号列解析器 501 により符号列 Bsa から抽出された、レベル識別子を示すレベル信号 Lst に基づいて、復号化処理可能な最大画面内画素数 (N_{fp}) 及びピクチャメモリ 503 に蓄積可能な最大蓄積画素数 (N_{spx}) を決定するレベル解析部 509a を備え、最大画面内画素数 (N_{fp}) 及び入力画像サイズ (縦画素数 N_{hpx} 及び横画素数 N_{wpx}) に基づいて、入力された符号列 Bsa に対する復号化の可否判定を行うとともに、ピクチャ間予測復号化の際に参照可能な参考候補ピクチャの枚数 (最大参照ピクチャ枚数) N_{rpn} を算出するので、符号化側から供給された符号列のうち、動画像復号化装置での復号化が可能なものを、レベル識別子により判別して、符号化側でのピクチャ予測符号化に対応したピクチャ予測復号化を良好に行うことができる。これにより、メモリ領域に対する容量制限が設けられていらない符号化方式に対応した復号化装置のメモリ領域を設計可能となる。

10

20

20

【0225】

なお、上記実施の形態 5 では、符号化レベルと、最大画面内画素数及び最大蓄積画素数との対応関係を示すテーブルとして、符号化レベル (レベル識別子の値) に対して最大画面内画素数と最大蓄積画素数の組を対応付けるテーブル T1 (図 15 参照) を用いているが、このテーブル T1 に代わりに、レベル識別子の値と最大画面内画素数との対応を示すテーブル T1a (図 16 (a)) と、レベル識別子の値と最大蓄積画素数との対応関係を示すテーブル T1b (図 16 (b)) とを用いてもよい。

【0226】

(実施の形態 6)

図 11 は、本発明の実施の形態 6 による動画像復号化装置 50b を説明するためのプロック図である。

30

この実施の形態 6 の動画像復号化装置 50b は、動画像を構成する複数のピクチャに対応する符号列を受け、該符号列を一定のデータ処理単位であるブロック毎に復号化するものであり、具体的には、実施の形態 2 の動画像符号化装置 10b により生成された符号列 Bsb (図 14 (b) 参照) を復号化するものである。従って、この実施の形態 6 では、符号列解析器 501 では、ヘッダ情報 $H1$ 及び $H2$ の解析によりレベル識別子 Lst 及び識別番号信号 Cid が抽出され、シーケンスデータ部 Dsq のデータの解析により、各マクロブロックに対応する符号化モードの情報 M_s 、符号化データ Cd 、動きベクトル情報 M_V 、入力画像サイズ情報 Ipx などの情報が抽出される。

40

【0227】

また、この実施の形態 6 の動画像復号化装置 50b のレベル解析部 509b は、上記テーブル T1 及び T2 を有し、符号列解析部 501 からのレベル信号 Lst に基づいて最大画面内画素数情報 I_{fp} 及最大蓄積画素数情報 I_{sp} を出力するとともに、符号列解析部 501 からの識別番号信号 Cid に基づいて画素数算出用係数情報 α_{px} を出力するものである。また、この実施の形態 6 の復号化可否判定器 506b は、該レベル解析部 509b からの最大画面内画素数情報 I_{fp} 及び画素算出用係数情報 α_{px} と、符号列解析器 501 からの入力画像サイズ情報 Ipx に基づいて、入力された符号列 Bsb の復号化が可能か否かを判定するものである。ここで、上記画素算出用係数情報 α_{px} は、縦画素算出用係数 (N_{ahpx}) を示す情報 α_{hp} 及び横画素算出用係数 (N_{awpx}) を示す情報 α_{wp} から構成されている。

50

【0228】

そして、この実施の形態6の動画像復号化装置50bのその他の構成は、実施の形態5の動画像復号化装置50aのものと同一である。

また、この実施の形態6の動画像復号化装置50bにおける復号化可否判定器506bの具体的な構成は、図5に示す、実施の形態2の動画像符号化装置10bにおける符号化可否判定器108bと全く同一である。

【0229】

次に動作について説明する。

この実施の形態6の動画像復号化装置50bの動作は、符号列解析器501、復号化可否判定器506b、及びレベル解析部509bの動作のみ上記実施の形態5の動画像復号化装置50aの動作とは異なっている。

10

【0230】

そこで以下では、主に、符号列解析器501、復号化可否判定器506b、及びレベル解析部509bの動作について説明する。

【0231】

この動画像復号化装置50bに上記符号列Bsbが入力されると、まず符号列解析器501では、符号列Bsbの解析により、該符号列Bsbから、符号化モード情報Ms、動きベクトル情報Mv及び符号化データCd等の各種の情報が抽出される。その際に、上記符号列Bsbのヘッダ領域Hbに含まれている各種のヘッダ情報も同時に抽出され、レベル解析部509b、復号化可否判別器506b及び最大参照ピクチャ枚数算出器507aに出力される。

20

【0232】

該レベル解析部509bでは、内部に保持されているテーブルT1(図15)を参照して、上記ヘッダ領域Hbのヘッダ情報(符号)H1に対応するレベル識別子(レベル信号)Lstに応じて、画面内最大画素数情報Ifpx及び最大蓄積画素数情報Ispxが出力される。また、レベル解析部509bでは、内部に保持されているテーブルT2(図17(a))を参照して、ヘッダ領域Hbのヘッダ情報(符号)H2に対応する識別番号信号Cidに応じて、画素算出用係数情報apx(縦画素算出用係数情報ahpx及び横画素算出用係数情報awpx)が出力される。上記画面内最大画素数情報Ifpx及び画素算出用係数情報apxは復号化可否判定器506bに入力され、該最大蓄積画素数情報Ispxは最大参照ピクチャ枚数算出器507aに入力される。

30

【0233】

すると、復号化可否判定器506bでは、レベル解析部509bからの画面内最大画素数情報Ifpx及び画素算出用係数情報apx(縦画素算出用係数情報ahpx及び横画素算出用係数情報awpx)と、符号列解析器501によりシーケンスヘッダShから抽出された入力画像サイズ情報Ip(入力画像縦画素数情報Ihp及び入力画像横画素数情報Iwp)とに基づいて、入力された符号列Bsbに対する復号化の可否判定が行われ、判定結果を示す信号(判定結果信号)DSjdが制御部510に出力される。

【0234】

そして、この実施の形態6では、該判定結果信号DSjdに基づいて、実施の形態5の動画像復号化装置50aと同様、入力された符号列Bsbに対する復号化処理が行われる。

40

【0235】

次に、上記動画像復号化装置50bの復号化可否判別器506bの具体的な動作について簡単に説明する。

この実施の形態6の動画像復号化装置50bの復号化可否判別器506bでは、上記条件式(式1)、(式2a)、(式2b)、(式8a)、(式8b)に従って、入力された符号列Bsbに対する復号化の可否が判定される。

【0236】

まず、復号化可否判別器506bでは、実施の形態5の復号化可否判別器506aと同様、符号列解析器501から出力された入力画像サイズ情報Ip(入力画像の縦画素数情

50

報 I_{hpx} 及び横画素数情報 I_{wpx}) に基づいて、上記 (式 1) で示される演算処理が行われる。つまり、入力画像の縦画素数 (h) と横画素数 (w) との積 ($h \times w$) を求め乗算処理が行われ、乗算処理結果 ($h \times w$) と最大画面内画素数 (N_{fpix}) との比較 (画面内画素数比較) がなされる。

【0237】

次に、復号化可否判別器 506b では、上記画面内画素数情報 I_{fpix} と、画素検出用係数情報 α_{px} (縦画素算出用係数情報 α_{hpx} 及び横画素算出用係数情報 α_{wpx}) とに基づいて、上記 (式 8a) および (式 8b) で示される最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) が算出される。

【0238】

ここで、(式 8a) および (式 8b) は、最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) が、それぞれ最大画面内画素数 (N_{fpix}) を縦画素算出用係数 (N_{ahpx}) および横画素算出用係数 (N_{awpx}) で割った値となることを示している。

【0239】

さらに、復号化可否判別器 506b では、上記最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) は、切り捨て、切り上げまたは四捨五入等の演算処理によって 16 の倍数値に丸められ、上記入力画像縦画素数 (h) と丸められた最大縦画素数 (H) との比較 (縦画素数比較)、及び上記入力画像横画素数 (w) と丸められた最大横画素数 (W) との比較 (横画素数比較) が行われる。

【0240】

そして、上記画面内画素数比較の結果、縦画素数比較の結果、及び横画素数比較の結果に基づいて、最終的な復号化可否の判別が行われる。

このように本実施の形態 6 の動画像復号化装置 50b では、符号列解析器 501 により符号列 B_{sb} から抽出された、レベル識別子 (レベル信号) L_{st} 及び識別番号信号 C_{id} に基づいて、復号化処理可能な最大画面内画素数 (N_{fpix}) 及びピクチャメモリ 503 に蓄積可能な最大蓄積画素数 (N_{spix}) を決定するとともに、画素算出用係数 (N_{apx}) を決定するレベル解析部 509b を備え、レベル解析部 509b により決定された最大画面内画素数 (N_{fpix}) 及び画素算出用係数 (N_{apx}) と、符号列 B_{sb} に含まれる入力画像サイズ情報 I_{px} とに基づいて、入力された符号列 B_{sb} に対する復号化の可否判定を行うとともに、ピクチャ間予測復号化の際に参照可能な参照候補ピクチャの枚数 (最大参照ピクチャ枚数) N_{rpn} を算出するので、符号化側から供給された符号列のうち、動画像復号化装置での復号化が可能なものを、レベル識別子により判別して、符号化側でのピクチャ予測符号化に対応したピクチャ予測復号化を良好に行うことができる。これにより、メモリ領域に対する容量制限が設けられていない符号化方式に対応した復号化装置のメモリ領域を設計可能となる。

【0241】

また、この実施の形態 6 では、最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) を、それ最大画面内画素数 (N_{fpix}) を縦画素算出用係数 (N_{ahpx}) および横画素算出用係数 (N_{awpx}) で除算して求めるので、実施の形態 5 に比べて、最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) を求める処理が簡単になる。

【0242】

なお、上記実施の形態 6 では、最大画面内画素数 (N_{fpix}) 及び最大蓄積画素数 (N_{spix}) に対応するレベル識別子と、縦画素算出用係数 (N_{ahpx}) および横画素算出用係数 (N_{awpx}) に対応する識別番号とは、それぞれ独立した符号化条件を示すパラメータとしているが、識別番号をその値をレベル識別子の値に対応付けたものとしてもよい。

【0243】

この場合、レベル識別子を示すレベル信号 L_{st} に基づいて、テーブル T1 及び T2 から、最大画面内画素数 (N_{fpix}) 及び最大蓄積画素数 (N_{spix}) の具体的な数値とともに、縦画素算出用係数 (N_{ahpx}) および横画素算出用係数 (N_{awpx}) の具体的な数値

10

20

30

40

50

が決定されることとなる。つまり、符号列解析器 501 からのレベル信号 L s t がレベル解析部 509b に入力されると、レベル解析部 509b からは、レベル信号 L s t に基づいてテーブル T1 から最大画面内画素数 (N f p x) 及び最大蓄積画素数 (N s p x) を示す情報 I f p x 及び I s p x が output され、さらに、レベル識別子に対応する識別番号に基づいて、テーブル T2 から画素算出用係数情報 α p x が output される。この場合、符号列 B s b には、レベル信号 L s t に対応する符号 H1 のみ含まれることとなり、符号列解析器 501 からは、符号 H2 に対応する識別番号信号 C i d はレベル解析部 509b に出力されないこととなる。

【0244】

また、上記実施の形態 6 では、動画像復号化装置として、最大画面内画素数 (N f p x) 及び最大蓄積画素数 (N s p x) に対応するレベル識別子の符号 H1 と、縦画素算出用係数 (N α h p x) および横画素算出用係数 (N α w p x) に対応する識別番号の符号 H2 とを解析して、符号 H1 の解析により得られたレベル識別子に基づいて、テーブル T1 から最大画面内画素数 (N f p x) 及び最大蓄積画素数 (N s p x) を取得し、符号 H2 の解析により得られた識別番号信号 C i d に基づいて、テーブル T2 から縦画素算出用係数 (N α h p x) および横画素算出用係数 (N α w p x) を取得するものを示したが、上記動画像復号化装置は、ユーザにより決定された任意の縦画素算出用係数 (N α h p x) および横画素算出用係数 (N α w p x) を示す画素算出用係数情報 α p x を符号化して得られた符号を解析し、該符号の解析により画素算出用係数情報 α p x を直接取得するものであってもよい。

10

20

【0245】

この場合、最大画面内画素数 (N f p x) 及び最大蓄積画素数 (N s p x) の具体的な数値の決定は、テーブル T1 に基づいて行われるが、縦画素算出用係数 (N α h p x) および横画素算出用係数 (N α w p x) の具体的な数値の決定は、画素算出用係数情報 α p x に対応する符号の解析により、テーブルを用いることなく行われる。

【0246】

つまり、符号列解析器 501 からのレベル信号 L s t がレベル解析部 509b に入力されると、レベル解析部 509b からは、レベル信号 L s t に基づいて、テーブル T1 から決まる最大画面内画素数 (N f p x) を示す情報 I f p x が復号化可否判定器 506b に、テーブル T1 から決まる最大蓄積画素数 (N s p x) を示す情報 I s p x が最大参照ピクチャ枚数算出器 507a に出力される。また、復号化可否判定器 506b には、符号列解析器 501 での符号の解析により得られた、縦画素算出用係数 (N α h p x) および横画素算出用係数 (N α w p x) の具体的な数値を示す画素算出用係数情報 α p x が、直接入力されることとなる。

30

【0247】

(実施の形態 7)

図 12 は、本発明の実施の形態 7 による動画像復号化装置 50c を説明するためのブロック図である。

この実施の形態 7 の動画像復号化装置 50c は、動画像を構成する複数のピクチャに対する符号列を受け、該符号列を一定のデータ処理単位であるブロック毎に復号化するものであり、具体的には、実施の形態 3 の動画像符号化装置 10c により生成された符号列 B s c (図 14 (c) 参照) を復号化するものである。従って、この実施の形態 7 の符号列解析器 501 では、ヘッダ情報 H1 及び H3 の解析によりレベル識別子 L s t 及び識別番号信号 S i d が抽出され、シーケンスデータ部 D s q のデータの解析により、各マクロブロックに対応する符号化モードの情報 M s, 符号化データ C d, 動きベクトル情報 M v, 入力画像サイズ情報 I p x などの情報が抽出される。

40

【0248】

また、この実施の形態 7 の動画像復号化装置 50c のレベル解析部 509c は、上記テーブル T1 及び T3 を有し、符号列解析部 501 からのレベル信号 L s t に基づいて最大画面内画素数情報 I f p x 及最大蓄積画素数情報 I s p x を出力するとともに、符号列解析

50

部 501 からの識別番号信号 S i d に基づいて最大画像サイズ情報 I m p x を出力するものである。また、この実施の形態 6 の復号化可否判定器 506c は、レベル解析部 509c からの最大画面内画素数情報 I f p x 及び最大画像サイズ情報 I m p x と、符号列解析器 501 からの入力画像サイズ情報 I p x とに基づいて、入力された符号列 B s c の復号化が可能か否かを判定するものである。ここで、上記最大画像サイズ情報 I m p x は、最大縦画素数 (H) を示す情報 I m h p x 及び最大横画素数 (W) を示す情報 I m w p x から構成されている。

【0249】

そして、この実施の形態 7 の動画像復号化装置 50c のその他の構成は、実施の形態 5 の動画像復号化装置 50a のものと同一である。

10

また、この実施の形態 7 の動画像復号化装置 50c における復号化可否判定器 506c の具体的な構成は、図 7 に示す、実施の形態 3 の動画像符号化装置 10c における符号化可否判定器 108c と全く同一である。

【0250】

次に動作について説明する。

この動画像復号化装置 50c に上記符号列 B s c が入力されると、まず符号列解析器 501 では、符号列 B s c の解析により、該符号列 B s c から、符号化モード情報 M s , 動きベクトル情報 M V 及び符号化データ C d 等の各種の情報が抽出される。その際に、上記符号列 B s c のヘッダ領域 H c に含まれている各種のヘッダ情報も同時に抽出され、レベル解析部 509c , 復号化可否判定器 506c 及び最大参照ピクチャ枚数算出器 507a に出力される。

20

【0251】

該レベル解析部 509c では、内部に保持されているテーブル T 1 (図 15) を参照して、上記ヘッダ領域 H c のヘッダ情報 (符号) H 1 に対応するレベル信号 (レベル識別子の信号) L s t に応じて、画面内最大画素数情報 I f p x 及び最大蓄積画素数情報 I s p x が出力される。また、レベル解析部 509c では、内部に保持されているテーブル T 3 (図 18 (a)) を参照して、ヘッダ領域 H b のヘッダ情報 (符号) H 3 に対応する識別番号信号 S i d に応じて、最大画像サイズ情報 I m p x (最大縦画素数情報 I m h p x 及び最大横画素数情報 I m w p x) が出力される。上記画面内最大画素数情報 I f p x 及び最大画像サイズ情報 I m p x は復号化可否判定器 506c に入力され、該最大蓄積画素数情報 I s p x は最大参照ピクチャ枚数算出器 507a に入力される。

30

【0252】

すると、復号化可否判定器 506b では、レベル解析部 509c からの画面内最大画素数情報 I f p x 及び最大画像サイズ情報 I m p x (最大縦画素数情報 I m h p x 及び最大横画素数情報 I m w p x) と、符号列解析器 501 によりシーケンスヘッダから抽出された入力画像サイズ情報 I p x (入力画像縦画素数情報 I h p x 及び入力画像横画素数情報 I w p x) とに基づいて、入力された符号列 B s c に対する復号化の可否判定が行われ、判定結果を示す信号 (判定結果信号) D S j d が制御部 510 に出力される。

【0253】

そして、この実施の形態 7 では、該判定結果信号 D S j d に基づいて、実施の形態 5 の動画像復号化装置 50a と同様に符号列 B s c に対する復号化処理が行われる。

40

【0254】

次に、上記動画像復号化装置 50c の復号化可否判定器 506c の具体的な動作について簡単に説明する。

この実施の形態 7 の動画像復号化装置 50c の復号化可否判定器 506c では、上記条件式 (式 1) , (式 2a) , (式 2b) に従って、入力された符号列 B s c に対する復号化的可否が判定される。

【0255】

まず、復号化可否判定器 506c では、実施の形態 5 の復号化可否判定器 506a と同様、符号列解析器 501 から出力された入力画像サイズ情報 I p x (縦画素数情報 I h p x

50

及び横画素数情報 I_{wpx} ）に基づいて、上記（式1）で示される演算処理が行われる。つまり、入力画像の縦画素数（ h ）と横画素数（ w ）との積（ $h \times w$ ）を求める乗算処理が行われ、乗算処理結果（ $h \times w$ ）と最大画面内画素数（ N_{fpix} ）との比較（画面内画素数比較）がなされる。

【0256】

そして、復号化可否判別器506cでは、最大画像サイズ情報 I_{mpx} （最大縦画素数情報 I_{mhp} 及び最大横画素数情報 I_{mwpx} ）に基づいて、上記入力画像縦画素数（ h ）と最大縦画素数情報 I_{mhp} が示す最大縦画素数（ H ）との比較（縦画素数比較）、及び上記入力画像横画素数（ w ）と最大横画素数情報 I_{mwpx} が示す最大横画素数（ W ）との比較（横画素数比較）が行われる。
10

そして、上記画面内画素数比較の結果、縦画素数比較の結果、及び横画素数比較の結果に基づいて、最終的な復号化可否の判別が行われる。

【0257】

このように本実施の形態7の動画像復号化装置50cでは、符号列解析器501により符号列 B_{sc} から抽出された、レベル識別子（レベル信号） L_{st} 及び識別番号信号 S_{id} に基づいて、復号化処理可能な最大画面内画素数（ N_{fpix} ）及びピクチャメモリ503に蓄積可能な最大蓄積画素数（ N_{spx} ）を決定するとともに、最大画像サイズ（ N_{mpx} ）を決定するレベル解析部509cを備え、レベル解析部509cにより決定された最大画面内画素数（ N_{fpix} ）及び最大画像サイズ（ N_{mpx} ）と、符号列 B_{sc} に含まれる入力画像サイズ情報 I_{px} に基づいて、入力された符号列 B_{sc} に対する復号化的可否判定を行うとともに、ピクチャ間予測復号化の際に参照可能な参照候補ピクチャの枚数（最大参照ピクチャ枚数） N_{rpn} を算出するので、符号化側から供給された符号列のうち、動画像復号化装置での復号化が可能なものを、レベル識別子により判別して、符号化側でのピクチャ予測符号化に対応したピクチャ予測復号化を良好に行うことができる。これにより、メモリ領域に対する容量制限が設けられていない符号化方式に対応した復号化装置のメモリ領域を設計可能となる。
20

【0258】

また、この実施の形態7では、最大縦画素数（ H ）および最大横画素数（ W ）を、符号列 B_{sc} に含まれる最大画像サイズ情報 I_{mpx} に基づいて求めるので、実施の形態5に比べて、最大縦画素数（ H ）および最大横画素数（ W ）を求める処理が簡単になる。
30

【0259】

なお、上記実施の形態7では、最大画面内画素数（ N_{fpix} ）及び最大蓄積画素数（ N_{spx} ）に対応するレベル識別子と、最大縦画素数（ H ）および最大横画素数（ W ）に対応する識別番号とは、それぞれ独立した符号化条件を示すパラメータとしているが、識別番号をその値をレベル識別子の値に対応付けたものとしてもよい。

【0260】

この場合、レベル識別子を示すレベル信号 L_{st} に基づいて、テーブルT1及びT3から、最大画面内画素数（ N_{fpix} ）及び最大蓄積画素数（ N_{spx} ）の具体的な数値とともに、最大縦画素数（ H ）および最大横画素数（ W ）の具体的な数値が決定されることとなる。つまり、符号列解析器501からのレベル信号 L_{st} がレベル解析部509cに入力されると、レベル解析部509cからは、レベル信号 L_{st} に基づいてテーブルT1から最大画面内画素数（ N_{fpix} ）及び最大蓄積画素数（ N_{spx} ）を示す情報 I_{fpix} 及び I_{spx} が出力され、さらに、レベル識別子に対応する識別番号に基づいて、テーブルT3から最大画像サイズ情報 I_{mpx} が出力される。この場合、符号列 B_{sc} には、レベル信号 L_{st} に対応する符号 H_1 のみ含まれることとなり、符号列解析器501からは、符号 H_3 に対応する識別番号信号 S_{id} はレベル解析部509cには出力されないこととなる。
40

【0261】

また、上記実施の形態7では、動画像復号化装置として、最大画面内画素数（ N_{fpix} ）及び最大蓄積画素数（ N_{spx} ）に対応するレベル識別子の符号 H_1 と、最大縦画素数（ H ）および最大横画素数（ W ）に対応する識別番号の符号 H_3 とを解析して、符号 H_1 の
50

解析により得られたレベル識別子に基づいて、テーブル T 1 から最大画面内画素数 (N_{fpx}) 及び最大蓄積画素数 (N_{spx}) を取得し、符号 H 3 の解析により得られた識別番号信号 S i d に基づいて、テーブル T 3 から最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) を取得するものを示したが、上記動画像復号化装置は、ユーザにより決定された任意の最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) を示す最大画像サイズ情報 I_{mpx} を符号化して得られた符号を解析し、該符号の解析により最大画像サイズ情報 I_{mpx} を直接取得するものであってもよい。

【0262】

この場合、最大画面内画素数 (N_{fpx}) 及び最大蓄積画素数 (N_{spx}) の具体的な数値の決定は、テーブル T 1 に基づいて行われるが、最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) の具体的な数値の決定は、最大画像サイズ情報 I_{mpx} に対応する符号の解析により、テーブルを用いることなく行われる。

10

【0263】

つまり、符号列解析器 501 からのレベル信号 L_{st} がレベル解析部 509c に入力されると、レベル解析部 509c からは、レベル信号 L_{st} に基づいて、テーブル T 1 から決まる最大画面内画素数 (N_{fpx}) を示す情報 I_{fpx} が復号化可否判定器 506c に、テーブル T 1 から決まる最大蓄積画素数 (N_{spx}) を示す情報 I_{spx} が最大参照ピクチャ枚数算出器 507a に出力される。また、符号化可否判定器 506c には、符号列解析器 501 での符号の解析により得られた、最大縦画素数 (H) および最大横画素数 (W) の具体的な数値を示す最大画像サイズ情報 I_{mpx} が、直接入力されることとなる。

20

【0264】

(実施の形態 8)

図 13 は、本発明の実施の形態 8 による動画像復号化装置 50d を説明するためのプロック図である。

この実施の形態 8 の動画像復号化装置 50d は、動画像を構成する複数のピクチャに対応する符号列を受け、該符号列を一定のデータ処理単位であるブロック毎に復号化するものであり、具体的には、実施の形態 4 の動画像符号化装置 10d により生成された符号列 Bsa (図 14 (a)) を復号化するものである。但し、実施の形態 4 の動画像符号化装置 10d により生成される符号列は、実施の形態 1 の動画像符号化装置 10a により生成される符号列と同一のデータ構造を有しているため、この動画像復号化装置 50d は、実施の形態 1 の動画像符号化装置 10a により生成される符号列を復号化することも可能である。

30

【0265】

すなわち、この実施の形態 8 の動画像復号化装置 50d は、実施の形態 5 の動画像復号化装置 50a の最大参照ピクチャ枚数算出器 507a に代えて、入力画像のサイズ情報 I_{px} (入力画像縦画素数情報 I_{hpx} 及び入力画像横画素数情報 I_{wpx})、最大蓄積画素数情報 I_{spx} 、表示待ちピクチャ枚数情報 I_{dwp} に基づいて、最大参照ピクチャ枚数 (N_{rpn}) を算出し、算出した値 (N_{rpn}) を示す情報 (最大参照ピクチャ枚数情報) I_{rpn} を出力する最大参照ピクチャ枚数算出器 507d を備えたものである。

40

【0266】

ここで、上記表示待ちピクチャ枚数情報 I_{dwp} は表示待ちピクチャの枚数を示す情報であり、該表示待ちピクチャは、図 26 を用いて説明したように、参照ピクチャとして用いられない復号化済みのピクチャであって、その表示が行われるまで、その画像データが復号化装置のピクチャメモリに格納されるピクチャである。また、この実施の形態 8 でのピクチャメモリの管理は、参照ピクチャとして使用されないピクチャの画像データを、該ピクチャの表示が終わると、直ちにピクチャメモリから削除するものとする。

【0267】

この実施の形態 8 の動画像復号化装置 50d の他の構成は、実施の形態 5 の動画像復号化装置 50a のものと同一である。

また、この実施の形態 8 の動画像復号化装置 50d における最大参照ピクチャ枚数算出器

50

507dの具体的な構成は、図9に示す、実施の形態4の動画像符号化装置10dにおける最大参照ピクチャ枚数算出器109dと全く同一である。

【0268】

次に動作について説明する。

この実施の形態8の動画像復号化装置50dの動作は、最大参照ピクチャ枚数算出器507dの動作のみ上記実施の形態5の動画像復号化装置50aの動作とは異なっている。

【0269】

そこで以下では、最大参照ピクチャ枚数算出器507dの動作についてのみ説明する。

この実施の形態8の動画像復号化装置50dの最大参照ピクチャ枚数算出器507dでは、上記(式11)に示される演算により、ピクチャ間予測復号化で用いる参照候補ピクチャの最大枚数が算出される。

10

【0270】

つまり、この最大参照ピクチャ枚数算出器109dでは、入力画像縦画素数情報I_{h p x}及び入力画像横画素数情報I_{w p x}に基づいて、入力画像のサイズである1画面の総画素数(h×w)が算出される。

【0271】

次に、最大蓄積画素数(N_{s p x})を上記乗算結果(h×w)で除算する演算が行われ、該除算結果(N_{s p x}/(h×w))から1を減算する演算処理が行われる。

そして、上記減算結果(N_{s p x}/(h×w)-1)から表示待ちピクチャ枚数(N_{d w p})を引くことにより、最大参照ピクチャ枚数が決定される。

20

【0272】

このように本実施の形態8の動画像復号化装置50dでは、符号列解析器501により符号列B_{s a}から抽出されたレベル信号L_{s t}が示すレベル識別子に基づいて、復号化処理可能な最大画面内画素数(N_{f p x})及びピクチャメモリ503に蓄積可能な最大蓄積画素数(N_{s p x})を決定するレベル解析部509aを備え、最大画面内画素数(N_{f p x})及び入力画像サイズ(縦画素数N_{h p x}及び横画素数N_{w p x})に基づいて、入力された符号列B_{s a}に対する復号化の可否判定を行うとともに、ピクチャ間予測復号化の際に参照可能な参照候補ピクチャの枚数(最大参照ピクチャ枚数)N_{r p n}を算出するので、符号化側から供給された符号列のうち、動画像復号化装置での復号化が可能なものを、レベル識別子により判別して、符号化側でのピクチャ予測符号化に対応したピクチャ予測復号化を良好に行うことができる。これにより、メモリ領域に対する容量制限が設けられていない符号化方式に対応した復号化装置のメモリ領域を設計可能となる。

30

【0273】

また、この実施の形態8では、ピクチャメモリに格納される最大参照ピクチャ枚数を、表示待ちピクチャ枚数(N_{d w p})を考慮して決定しているので、参照候補ピクチャの画像データが蓄積されるピクチャメモリを、画像データの処理状況に応じて効率よく利用することができる。

【0274】

なお、上記実施の形態8では、ピクチャメモリの管理は、参照ピクチャとして使用されないピクチャの画像データを、該ピクチャの表示が終わると、直ちにピクチャメモリから削除するものとしているが、このような参照ピクチャとして使用されないピクチャの画像データを削除するタイミングは、上記実施の形態8で示した表示直後のタイミング以外の場合もある。

40

【0275】

例えば、この実施の形態8でのピクチャメモリの管理は、ピクチャメモリに格納されている、参照ピクチャとして使用されないピクチャの画像データを、該ピクチャが表示された後、1ピクチャの表示時間だけ経過した後に、該ピクチャメモリから削除するというものであってもよい。この場合、上記表示待ちピクチャの画像データは、該ピクチャが表示された後も一定期間ピクチャメモリ内に残されたままとなる。

【0276】

50

さらに、上記実施の形態1～8では、動画像符号化装置あるいは動画像復号化装置をハードウェアにより実現したものを示したが、これらの装置はソフトウェアにより実現してもよい。この場合、上記各実施の形態で示した符号化処理あるいは復号化処理を行うためのプログラムをフレキシブルディスク等のデータ記憶媒体に記録しておくことにより、上記動画像符号化装置あるいは動画像復号化装置を、独立したコンピュータシステムにおいて構築することが可能となる。

【0277】

図19は、上記実施の形態1～4の動画像符号化装置及び実施の形態5～8の動画像復号化装置のいずれかを、上記プログラムを格納したフレキシブルディスクを用いて、コンピュータシステムにより実現するシステムを説明するための図である。

10

【0278】

図19(b)は、フレキシブルディスクの正面からみた外観、断面構造、及びフレキシブルディスクを示し、図19(a)は、記録媒体本体であるフレキシブルディスクの物理フォーマットの例を示している。フレキシブルディスクFDはケースF内に内蔵され、該ディスクの表面には、同心円状に外周からは内周に向かって複数のトラックTrが形成され、各トラックは角度方向に16のセクタSeに分割されている。従って、上記プログラムを格納したフレキシブルディスクでは、上記フレキシブルディスクFD上に割り当てられた領域に、上記プログラムとしてのデータが記録されている。

【0279】

また、図19(c)は、フレキシブルディスクFDへの上記プログラムの書き込み及び読み出しを行うための構成を示す。上記プログラムをフレキシブルディスクFDに書き込む場合は、コンピュータシステムCsから取得した上記プログラムとしてのデータをフレキシブルディスクドライブを介して書き込む。また、フレキシブルディスク内のプログラムにより、上記動画像符号化装置あるいは動画像復号化装置をコンピュータシステム中に構築する場合は、フレキシブルディスクドライブによりプログラムをフレキシブルディスクから読み出し、コンピュータシステムに転送する。

20

【0280】

なお、上記説明では、データ記録媒体としてフレキシブルディスクを用いる場合を示したが、光ディスクを用いても同様に、上記動画像符号化装置あるいは動画像復号化装置をコンピュータシステムにより実現することができる。また、記録媒体はこれに限らず、ICカード、ROMカセット等、プログラムを記録できるものであればどのようなものでもよい。

30

【0281】

さらに以下、上記実施の形態で示した動画像符号化装置や動画像復号化装置の応用例とそれを用いたシステムについて説明する。

図20は、コンテンツ配信サービスを実現するコンテンツ供給システム1100の全体構成を示すブロック図である。

【0282】

通信サービスの提供エリアは所望の大きさの領域(セル)に分割され、各セル内にそれぞれ固定無線局である基地局1107～1110が設置されている。

40

このコンテンツ供給システム1100では、例えば、インターネット1101にインターネットサービスプロバイダ1102、電話網1104、および基地局1107～1110を介して、コンピュータ1111、PDA(personal digital assistant)1112、カメラ1113、携帯電話1114、カメラ付きの携帯電話1200などの各機器が接続される。

【0283】

但し、コンテンツ供給システム1100は、図20に示す複数の機器をすべて含むものに限定されず、図20に示す複数の機器の一部のものを含むものであってもよい。また、各機器は、固定無線局である基地局1107～1110を介さずに、電話網1104に直接接続されてもよい。

50

【0284】

ここで、カメラ1113はデジタルビデオカメラ等の動画撮影が可能な機器である。また、携帯電話は、PDC (Personal Digital Communications) 方式、CDMA (Code Division Multiple Access) 方式、W-CDMA (Wideband-Code Division Multiple Access) 方式、若しくはGSM (Global System for Mobile Communications) 方式の携帯電話機、またはPHS (Personal Handyphone System) 等であり、いずれの方式のものでもよい。

【0285】

また、ストリーミングサーバ1103は、カメラ1113とは基地局1109、電話網1104を介して接続されており、このシステムでは、カメラ1113を用いてユーザが送信する符号化処理されたデータに基づいたライブ配信等が可能となっている。撮影したデータの符号化処理はカメラ1113で行っても、データの送信処理をするサーバ等で行ってもよい。また、カメラ1116で動画像を撮影して得られた動画データはコンピュータ1111を介してストリーミングサーバ1103に送信されてもよい。カメラ1116はデジタルカメラ等の静止画、動画が撮影可能な機器である。この場合、動画データの符号化はカメラ1116で行ってもコンピュータ1111で行ってもどちらでもよい。また、符号化処理はコンピュータ1111やカメラ1116が有するLSI1117にて行われることになる。

10

20

【0286】

なお、画像符号化・復号化用のソフトウェアは、コンピュータ1111等で読み取り可能な記録媒体である蓄積メディア (CD-ROM、フレキシブルディスク、ハードディスクなど) に格納するようにしてもよい。さらに、動画データは、カメラ付きの携帯電話1200により送信してもよい。この動画データは携帯電話1200が有するLSIで符号化処理されたデータである。

【0287】

このコンテンツ供給システム1100では、ユーザがカメラ1113、カメラ1116等で撮影しているコンテンツ（例えば、音楽ライブを撮影した映像等）は、上記実施の形態と同様に符号化処理してカメラからストリーミングサーバ1103に送信され、一方で、ストリーミングサーバ1103からは、要求のあったクライアントに対して上記コンテンツデータがストリーム配信される。

30

クライアントとしては、上記符号化処理されたデータを復号化することが可能な、コンピュータ1111、PDA1112、カメラ1113、携帯電話1114等がある。

【0288】

このようなコンテンツ供給システム1100では、符号化されたデータをクライアント側にて受信して再生することができ、さらにクライアント側にてリアルタイムで受信して復号化し、再生することにより、個人放送をも実現可能である。

【0289】

このシステムを構成する各機器の符号化及び復号化には上記各実施の形態で示した動画像符号化装置あるいは動画像復号化装置を用いるようにすればよい。

40

その一例として携帯電話について説明する。

【0290】

図21は、上記実施の形態で説明した動画像符号化装置と動画像復号化装置を用いた携帯電話1200を示す図である。

この携帯電話1200は、基地局1110との間で電波を送受信するためのアンテナ1201と、CCDカメラ等の映像、静止画を撮影可能なカメラ部1203と、カメラ部1203で撮影した映像、アンテナ1201で受信した映像等のデータを表示する液晶ディスプレイ等の表示部1202とを有している。

【0291】

50

また、携帯電話1200は、複数の操作キーが取り付けられている本体部1204と、音声出力を行うためのスピーカ等の音声出力部1208と、音声入力を行うためのマイク等の音声入力部1205と、撮影した動画もしくは静止画のデータ、受信したメールのデータ、動画のデータもしくは静止画のデータ等、符号化されたデータまたは復号化されたデータを保存するための記録メディア1207と、携帯電話1200に記録メディア1207を装着可能とするためのスロット部1206を有している。

【0292】

ここで、記録メディア1207はSDカード等のプラスチックケース内に電気的に書換えや消去が可能な不揮発性メモリであるEEPROM(Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory)の一種であるフラッシュメモリ素子を格納したものである。

10

【0293】

さらに、携帯電話1200について図22を用いて詳細に説明する。
携帯電話1200は、表示部1202及び操作キー1204を備えた本体部の各部を統括的に制御する主制御部1241を有している。

【0294】

また携帯電話1200は、電源回路部1240、操作入力制御部1234、画像符号化部1242、カメラインターフェース部1233、LCD(Liquid Crystal Display)制御部1232、画像復号化部1239、多重分離部1238、記録再生部1237、変復調回路部1236及び音声処理部1235を有している。携帯電話1200の各部は、同期バス1250を介して互いに接続されている。

20

【0295】

電源回路部1240は、ユーザの操作により、終話及び電源キーがオン状態にされると、バッテリパックの電力を各部に対して供給することによりカメラ付ディジタル携帯電話1200を動作可能な状態に起動する。

【0296】

携帯電話1200では、CPU、ROM及びRAM等でなる主制御部1241の制御により各部の動作が行われる。つまり、携帯電話1200では、音声通話モード時に音声入力部1205への音声入力により得られた音声信号は音声処理部1235によってデジタル音声データに変換される。デジタル音声データは変復調回路部1236でスペクトラム拡散処理が施され、さらに、送受信回路部1231でデジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理が施され、アンテナ1201を介して送信される。

30

【0297】

また携帯電話機1200では、音声通話モード時にアンテナ1201で受信された受信信号は増幅されて周波数変換処理及びアナログデジタル変換処理が施される。受信信号はさらに、変復調回路部1236でスペクトラム逆拡散処理が施され、音声処理部1235によってアナログ音声信号に変換され、この信号が音声出力部1208を介して出力される。

【0298】

さらに、携帯電話1200では、データ通信モード時に電子メールを送信する場合、本体部の操作キー1204の操作によって入力された電子メールのテキストデータは、操作入力制御部1234を介して主制御部1241に送出される。主制御部1241は、テキストデータを変復調回路部1236でスペクトラム拡散処理が施され、送受信回路部1231でデジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理が施された後にアンテナ1201を介して基地局1110へ送信されるよう、各部を制御する。

40

【0299】

携帯電話1200では、データ通信モード時に画像データを送信する場合、カメラ部1203で撮像された画像データはカメラインターフェース部1233を介して画像符号化部1242に供給される。また、携帯電話1200では、画像データを送信しない場合には、カメラ部1203での撮像により得られた画像データをカメラインターフェース部12

50

3 3 及び L C D 制御部 1 2 3 2 を介して表示部 1 2 0 2 に直接表示することも可能である。

【0 3 0 0】

画像符号化部 1 2 4 2 は、上記各実施の形態で説明した動画像符号化装置を備えたものである。この画像符号化部 1 2 4 2 は、カメラ部 1 2 0 3 から供給された画像データを上記実施の形態の動画像符号化方法によって圧縮符号化することにより符号化画像データに変換して、多重分離部 1 2 3 8 に送出する。また、このとき同時に携帯電話機 1 2 0 0 は、カメラ部 1 2 0 3 で撮像中に音声入力部 1 2 0 5 に入力された音声を、音声処理部 1 2 3 5 を介してデジタルの音声データとして多重分離部 1 2 3 8 に送出する。

【0 3 0 1】

多重分離部 1 2 3 8 は、画像符号化部 1 2 4 2 から供給された符号化画像データと音声処理部 1 2 3 5 から供給された音声データとを所定の方式で多重化する。その結果得られる多重化データは変復調回路部 1 2 3 6 でスペクトラム拡散処理が施され、さらに送受信回路部 1 2 3 1 でデジタルアナログ変換処理及び周波数変換処理が施され、アンテナ 1 2 0 1 を介して送信される。

【0 3 0 2】

また、携帯電話 1 2 0 0 では、データ通信モード時にホームページ等にリンクされた動画像ファイルのデータを受信する場合、アンテナ 1 2 0 1 を介して基地局 1 1 1 0 から受信した受信信号は、変復調回路部 1 2 3 6 でスペクトラム逆拡散処理が施され、その結果得られた多重化データが多重分離部 1 2 3 8 に送出される。

10

20

30

【0 3 0 3】

また、アンテナ 1 2 0 1 を介して受信された多重化データを復号化する際、多重分離部 1 2 3 8 は、多重化データを分離することにより画像データの符号化ビットストリームと音声データの符号化ビットストリームとに分け、同期バス 1 2 5 0 を介して該符号化画像データを画像復号化部 1 2 3 9 に供給すると共に該音声データを音声処理部 1 2 3 5 に供給する。

【0 3 0 4】

次に、画像復号化部 1 2 3 9 は、本発明の実施の形態による動画像復号化装置を備えたものである。画像復号化部 1 2 3 9 は、画像データの符号化ビットストリームを、上述した本発明の実施の形態の符号化方法に対応した復号化方法で復号することにより再生動画像データを生成し、これを L C D 制御部 1 2 3 2 を介して表示部 1 2 0 2 に供給する。これにより、例えばホームページにリンクされた動画像ファイルに含まれる動画データの表示が行われる。このとき同時に音声処理部 1 2 3 5 は、音声データをアナログ音声信号に変換した後、これを音声出力部 1 2 0 8 に供給する。これにより、例えばホームページにリンクされた動画像ファイルに含まれる音声データの再生が行われる。

【0 3 0 5】

なお、上述した本発明の各実施の形態の動画像符号化方法及び動画像復号化方法を適用可能なシステムは、上記コンテンツ供給システムの例に限られるものではない。

30

【0 3 0 6】

例えば、最近は衛星、地上波によるデジタル放送が話題となっており、上記実施の形態の動画像符号化装置または動画像復号化装置は、図 2 3 に示すようにデジタル放送用システム 1 4 0 0 にも適用可能である。

40

【0 3 0 7】

具体的には、放送局 1 4 0 9 からは映像情報の符号化ビットストリームが無線通信により、通信衛星または放送衛星などの衛星 1 4 1 0 に伝送される。放送衛星 1 4 1 0 では、上記映像情報の符号化ビットストリームを受けると、放送用の電波が output され、この電波が衛星放送受信設備をもつ家庭のアンテナ 1 4 0 6 で受信される。例えば、テレビ（受信機） 1 4 0 1 またはセットトップボックス（S T B） 1 4 0 7 などの装置では、符号化ビットストリームが復号化され、映像情報が再生される。

【0 3 0 8】

50

また、記録媒体であるCDやDVD等の蓄積メディア1402に記録した符号化ビットストリームを読み取り、復号化する再生装置1403にも、上記実施の形態で示した動画像復号化装置を実装することが可能である。

【0309】

この場合、再生された映像信号はモニタ1404に表示される。また、ケーブルテレビ用のケーブル1405または衛星／地上波放送のアンテナ1406に接続されたセットトップボックス1407内に動画像復号化装置を実装し、該動画像復号化装置の出力をテレビのモニタ1408で再生する構成も考えられる。この場合、動画像復号化装置は、セットトップボックスではなく、テレビ内に組み込んでもよい。また、アンテナ1411を有する車両1412では、衛星1410または基地局1107（図20参照）等から信号を受信し、車両1412に搭載されているカーナビゲーション1413等の表示装置に動画を再生することも可能である。

10

【0310】

更に、画像信号を上記実施の形態で示した動画像符号化装置で符号化し、記録媒体に記録することもできる。

具体例な記録装置には、DVDディスク1421に画像信号を記録するDVDレコーダや、ハードディスクに画像信号を記録するディスクレコーダなどのレコーダ1420がある。更に画像信号は、SDカード1422に記録することもできる。また、レコーダ1420が上記実施の形態で示した動画像復号化装置を備えていれば、レコーダ1420により、DVDディスク1421やSDカード1422に記録した画像信号を再生し、モニタ1408で表示することができる。

20

【0311】

なお、カーナビゲーション1413の構成としては、例えば図22に示す携帯電話の構成のうち、カメラ部1203、カーラインインターフェース部1233、画像符号化部1242以外の部分を有するものが考えられ、同様なことがコンピュータ1111（図20参照）やテレビ（受信機）1401等については考えられる。

【0312】

また、上記携帯電話1114（図20参照）等の端末には、符号化器及び復号化器を両方持つ送受信型端末の他に、符号化器のみを有する送信端末、復号化器のみ有する受信端末の3通りの実装形式が考えられる。

30

【0313】

このように、上記実施の形態で示した動画像符号化装置あるいは動画像復号化装置を上述したいずれの機器やシステムにも用いることが可能であり、そうすることで、上記実施の形態で説明した効果を得ることができる。

さらには、本発明の実施の形態及びその応用例は、本明細書で示したものに限られるものではないことは、言うまでもない。

【0314】

【発明の効果】

以上のように、本発明（請求項1）に係る動画像符号化方法によれば、それぞれ一定数の画素を含む複数のピクチャからなる動画像を、既定の符号化レベルに応じて符号化する方法であって、上記動画像の符号化が可能であるか否かを、上記既定の符号化レベルに対応するピクチャの最大画面内画素数に基づいて判定する判定ステップと、上記判定ステップにて符号化可能と判定された動画像をピクチャ毎に符号化して、上記動画像に対応する符号列を生成する符号化ステップとを含み、上記符号列は、上記既定の符号化レベルに対応するピクチャの最大画面内画素数と、該既定の符号化レベルに対応する、ピクチャメモリに蓄積可能なデータ量に相当する最大蓄積画素数とを識別するレベル識別子の符号を含み、上記判定ステップにて符号化可能と判定された動画像を構成するピクチャの縦画素数および横画素数は、上記レベル識別子に対応した所定の条件を満たす、ことを特徴とするので、メモリ領域に対する容量制限が設けられていない符号化方式に対応した符号化装置および復号化装置のメモリ領域を設計可能となる。

40

50

【0315】

つまり、本発明では、最大蓄積画素数および最大画面内画素数を、段階的に定義された複数の値の中から装置の仕様に合わせて選択した最適なものとできるようになり、選択された最大蓄積画素数および最大画面内画素数を用いて条件式およびテーブルに基づいて、対象とする動画像の符号化および復号化の可否およびピクチャ間予測符号化における参照可能なピクチャの最大枚数を容易に決定することが可能となる。これにより、符号化装置および復号化装置におけるメモリ領域の設計に関する指標が示されることとなり、対象とする動画像の符号化および復号化の可否を正確に判別しつつ、メモリ容量の取り扱いを効率良く行うことが可能となる。

【0316】

本発明（請求項2）によれば、請求項1記載の動画像符号化方法において、上記符号化ステップは、符号化対象となる対象ピクチャを、符号化済みのピクチャを参照ピクチャとして用いてピクチャ間予測符号化するものであり、上記ピクチャメモリにデータを蓄積可能な、上記参照ピクチャの候補となる参照候補ピクチャの最大枚数である最大参照ピクチャ枚数は、上記対象ピクチャの縦画素数及び横画素数と上記レベル識別子とにに基づいて算出される、ことを特徴とするので、ピクチャメモリを有効に利用してピクチャ間予測符号化処理を行うことができる。

【0317】

本発明（請求項3）によれば、請求項1記載の動画像符号化方法において、上記符号化可能と判定された動画像を構成するピクチャの縦画素数（ h ）および横画素数（ w ）は、以下の（条件1）～（条件3）の全てを満たす、ことを特徴とするので、入力画像である動画像の符号化可否を、ピクチャにおける、符号化単位であるマクロブロックの縦方向及び横方向の個数を基準として判定可能となる。

$$(\text{条件1}) \quad h \times w \leq (\text{最大画面内画素数})$$

$$(\text{条件2}) \quad h \leq \text{round1}(H)$$

$$(\text{条件3}) \quad w \leq \text{round2}(W)$$

ここで、 H は符号化可能なピクチャの最大縦画素数、 W は符号化可能なピクチャの最大横画素数、 $\text{round1}()$ は $()$ 内の引数の値を、ピクチャを符号化する単位であるマクロブロックの縦画素数の倍数で丸める演算により得られた値、 $\text{round2}()$ は $()$ 内の引数の値を、上記マクロブロックの横画素数の倍数で丸める演算により得られた値とする。

【0318】

本発明（請求項4）によれば、請求項3記載の動画像符号化方法において、上記 $\text{round1}()$ 及び $\text{round2}()$ は $()$ 内の引数の値を、16の倍数で丸める演算により得られた値であることを特徴とするので、入力画像である動画像の符号化可否を、ピクチャにおける、符号化単位である16画素×16画素のマクロブロックの縦方向及び横方向の個数を基準として判定可能となる。

【0319】

本発明（請求項5）によれば、請求項2記載の動画像符号化方法において、上記対象ピクチャに対する最大参照ピクチャ枚数を、以下の式により判別する、ことを特徴とするので、復号化装置のピクチャメモリには対象ピクチャの復号化データを格納する領域を常に確保できる。

$$(\text{最大参照ピクチャ枚数}) = (\text{最大蓄積画素数}) \div (h \times w) - 1$$

ここで、 h は対象ピクチャの縦画素数、 w は対象ピクチャの横画素数とし、最大蓄積画素数は、上記符号列を復号する装置のピクチャメモリにそのデータが蓄積される参照候補ピクチャ及び復号化対象ピクチャの画素数の総数とする。

【0320】

本発明（請求項6）によれば、請求項2に記載の動画像符号化方法において、上記対象ピクチャに対する最大参照ピクチャ枚数を下記の式により判別する、ことを特徴とするので、復号化装置のピクチャメモリでは、表示待つ復号化済みピクチャの数に応じて、参照候

10

20

30

40

50

補ピクチャの枚数を変更できる。

(最大参照ピクチャ枚数) = (最大蓄積画素数) ÷ (h × w) - 1 - (表示待ち復号化済みピクチャ枚数)

ここで、hは対象ピクチャの縦画素数、wは対象ピクチャの横画素数であり、最大蓄積画素数は、上記符号列を復号化する装置のピクチャメモリにそのデータが蓄積される参照候補ピクチャ、復号化対象ピクチャ、及び表示待ちの復号化済みピクチャの画素数の総数である。

【0321】

本発明（請求項7）によれば、請求項3に記載の動画像符号化方法において、上記最大縦画素数および最大横画素数を、下記の2式を用いて算出する、ことを特徴とするので、入力画像の縦方向のサイズと横のサイズの差を、一定範囲内に保持することが可能となる。

$$H = \sqrt{h \times w \times N}$$

$$W = \sqrt{h \times w \times N}$$

ここで、hは対象ピクチャの縦画素数、wは対象ピクチャの横画素数、Hは、符号化可能なピクチャの最大縦画素数、Wは、符号化可能なピクチャの最大縦画素数、Nは任意の自然数、 $\sqrt{ }$ は()内の引数の正の平方根である。

【0322】

本発明（請求項8）によれば、請求項7記載の動画像符号化方法において、上記自然数Nは、8であることを特徴とするので、入力画像の縦方向のサイズと横のサイズの差を、8対1以下の範囲内に保持することが可能となる。

【0323】

本発明（請求項9）によれば、請求項3に記載の動画像符号化方法において、上記最大縦画素数および最大横画素数を、下記の2式を用いて算出する、ことを特徴とするので、最大縦画素数および最大横画素数を簡単な演算により算出できる。

$$H = (\text{最大画面内画素数}) \div (\text{縦画素数算出用係数})$$

$$W = (\text{最大画面内画素数}) \div (\text{横画素数算出用係数})$$

ここで、Hは符号化可能なピクチャの最大縦画素数、Wは符号化可能なピクチャの最大横画素数、縦画素数算出用係数及び横画素数算出用係数は既定の係数とする。

【0324】

本発明（請求項10）によれば、請求項3に記載の動画像符号化方法において、上記最大縦画素数および最大横画素数を、予め定義されたテーブルに基づいて決定する、ことを特徴とするので、最大縦画素数および最大横画素数を、演算によらずに決定することができる。

【0325】

本発明（請求項11）に係る動画像復号化方法によれば、それぞれ一定数の画素を含む複数のピクチャからなる動画像に対応する符号列を、該符号列から抽出された、既定の符号列レベルを識別するレベル識別子に応じて復号化する方法であって、上記符号列の復号化が可能であるか否かを、上記レベル識別子が示す符号化レベルに対応するピクチャの最大画面内画素数、及び該符号列レベルに対応するピクチャメモリに蓄積可能なデータ量に相当する最大蓄積画素数に基づいて判定する判定ステップと、上記判定ステップにて符号化可能と判定された符号列をピクチャ毎に復号化して、上記動画像に対応する画像データを生成する復号化ステップとを含み、上記判定ステップにて復号化可能と判定された符号列に対応するピクチャの縦画素数および横画素数は、上記レベル識別子に対応した所定の条件を満たす、ことを特徴とするので、復号化装置における復号化の可否を正確に判別し、記憶容量の取り扱いを効率良く行うことができる。

【0326】

つまり、本発明では、最大蓄積画素数および最大画面内画素数を、段階的に定義された複数の値の中から装置の仕様に合わせて選択した最適なものとできるようになり、選択された最大蓄積画素数および最大画面内画素数を用いて条件式およびテーブルに基づいて、対象とする動画像の符号化および復号化の可否およびピクチャ間予測符号化における参照可

10

20

30

40

50

能ピクチャの最大枚数を決定することが可能となる。

【0327】

また、符号列を、ヘッダ情報として、符号化側で選択した最大蓄積画素数および最大画面内画素数に対する符号化レベルの識別子の符号を含むものとしているので、復号化装置では、符号化レベルの識別子に基づいて、即座に上記符号化レベルの判別が可能となる。

【0328】

本発明（請求項12）によれば、請求項11記載の動画像復号化方法において、上記判定ステップは、上記符号列を復号化する復号化装置の、予め設定された持つ固有の条件と、上記符号列から抽出されたレベル識別子が示す符号化レベルに対応する最大画面内画素数および最大蓄積画素数とを比較し、該比較結果に基づいて、対象とする符号列の復号化の可否を判別する、ことを特徴とするので、復号化装置に入力された符号列を、この復号化装置で復号化可能か否かの判定を簡単に行うことができる。
10

【0329】

本発明（請求項13）によれば、請求項11記載の動画像復号化方法において、上記復号化ステップは、復号化対象となる対象ピクチャの符号列を、復号化済みのピクチャを参照ピクチャとして用いてピクチャ間予測復号化するものであり、上記ピクチャメモリにデータを蓄積可能な、上記参照ピクチャの候補となる参照候補ピクチャの最大枚数である最大参考ピクチャ枚数は、上記対象ピクチャの縦画素数及び横画素数と上記レベル識別子とに基づいて算出される、ことを特徴とするので、ピクチャメモリを有効に利用してピクチャ間予測符号化処理を行うことができる。
20

【0330】

本発明（請求項14）によれば、請求項11記載の動画像復号化方法において、上記復号化可能と判定された符号列に対応するピクチャの縦画素数（h）および横画素数（w）は、以下の（条件4）～（条件6）の全てを満たす、ことを特徴とするので、入力画像である動画像の符号化可否を、ピクチャにおける、符号化単位であるマクロブロックの縦方向及び横方向の個数を基準として判定可能となる。

（条件4） $h \leq \text{round1}(H)$

（条件5） $w \leq \text{round2}(W)$

（条件6） $h \times w \leq$ （最大画面内画素数）
ここで、Hは復号化可能なピクチャの最大縦画素数、Wは復号化可能なピクチャの最大横画素数、 $\text{round1}()$ は()内の引数の値を、ピクチャを復号化する単位であるマクロブロックの縦画素数の倍数で丸める演算により得られた値、 $\text{round2}()$ は()内の引数の値を、上記マクロブロックの横画素数の倍数で丸める演算により得られた値とする。
30

【0331】

本発明（請求項15）によれば、請求項14記載の動画像復号化方法において、上記 $\text{round1}()$ 及び $\text{round2}()$ は()内の引数の値を、16の倍数で丸める演算により得られた値であることを特徴とするので、入力画像である動画像の符号化可否を、ピクチャにおける、符号化単位である16画素×16画素のマクロブロックの縦方向及び横方向の個数を基準として判定可能となる。
40

【0332】

本発明（請求項16）によれば、請求項12記載の動画像復号化方法において、上記対象ピクチャに対する最大参考ピクチャ枚数を、下記の式により判別する、ことを特徴とするので、復号化装置のピクチャメモリには対象ピクチャの復号化データを格納する領域を常に確保できる。

$$(\text{最大参考ピクチャ枚数}) = (\text{最大蓄積画素数}) \div (h \times w) - 1$$

ここで、hは復号化対象ピクチャの縦画素数、wは復号化対象ピクチャの横画素数とし、最大蓄積画素数は、上記符号列を復号する装置のピクチャメモリにそのデータが蓄積される参照候補ピクチャ及び復号化対象ピクチャの画素数の総数とする。

【0333】

10

20

30

40

50

本発明（請求項17）によれば、請求項12記載の動画像復号化方法において、上記対象ピクチャに対する最大参照ピクチャ枚数を下記の式により判別する、ことを特徴とするので、復号化装置のピクチャメモリでは、表示待つ復号化済みピクチャの数に応じて、参照候補ピクチャの枚数を変更できる。

$$(\text{最大参照ピクチャ枚数}) = (\text{最大蓄積画素数}) \div (h \times w) - 1 - (\text{表示待ち復号化済みピクチャ枚数})$$

ここで、 h は復号化対象ピクチャの縦画素数、 w は復号化対象ピクチャの横画素数であり、最大蓄積画素数は、上記符号列を復号化する装置のピクチャメモリにそのデータが蓄積される参照候補ピクチャ、復号化対象ピクチャ、及び表示待ちの復号化済みピクチャの画素数の総数である。

10

【0334】

本発明（請求項18）によれば、請求項14記載の動画像復号化方法において、上記最大縦画素数および最大横画素数を、下記の2式を用いて算出する、ことを特徴とするので、入力画像の縦方向のサイズと横のサイズの差を、一定範囲内に保持することが可能となる。

$$\begin{aligned} H &= \sqrt{sqr(t)}(h \times w \times N) \\ W &= \sqrt{sqr(t)}(h \times w \times N) \end{aligned}$$

ここで、 h は対象ピクチャの縦画素数、 w は対象ピクチャの横画素数、 H は、@復号化可能なピクチャの最大縦画素数、 W は、復号化可能なピクチャの最大縦画素数、 N は任意の自然数、 $\sqrt{sqr(t)}$ は (t) 内の引数の正の平方根である。

20

【0335】

本発明（請求項19）によれば、請求項18記載の動画像復号化方法において、上記自然数 N は8であることを特徴とするので、入力画像の縦方向のサイズと横のサイズの差を、8対1以下の範囲内に保持することが可能となる。

【0336】

本発明（請求項20）によれば、請求項14記載の動画像復号化方法において、上記最大縦画素数および最大横画素数を、下記の2式を用いて算出する、ことを特徴とするので、最大縦画素数および最大横画素数を簡単な演算により算出できる。

$$\begin{aligned} H &= (\text{最大画面内画素数}) \div (\text{縦画素数算出用係数}) \\ W &= (\text{最大画面内画素数}) \div (\text{横画素数算出用係数}) \end{aligned}$$

30

ここで、 H は、復号化可能なピクチャの最大縦画素数、 W は復号化可能なピクチャの最大横画素数とする。

【0337】

本発明（請求項21）によれば、請求項14記載の動画像復号化方法において、上記最大縦画素数および最大横画素数を、予め定義されたテーブルに基づいて決定する、ことを特徴とするので、最大縦画素数および最大横画素数を、演算によらずに決定することができる。

【0338】

本発明（請求項22）に係るデータ記憶媒体によれば、動画像を符号化する符号化処理を行うプログラムを格納したデータ記憶媒体であって、上記プログラムは、コンピュータに請求項1ないし請求項10のいずれかに記載の動画像符号化方法により上記符号化処理を行わせるものである、ことを特徴とするので、動画像の符号化を行うプログラムをコンピュータにロードすることにより、符号化装置におけるメモリ領域の取り扱いを効率良く行うことができ、これらの装置の設計を容易にすることを実現することができる。

40

【0339】

本発明（請求項23）に係るデータ記憶媒体によれば、動画像に対応する符号列を復号化する復号化処理を行うプログラムを格納したデータ記憶媒体であって、上記プログラムは、コンピュータに請求項1ないし請求項21のいずれかに記載の動画像復号化方法により上記復号化処理を行わせるものである、ことを特徴とするので、動画像の符号化を行うプログラムをコンピュータにロードすることにより、符号化装置におけるメモリ領域の取

50

り扱いを効率良く行うことができ、これらの装置の設計を容易にすることを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1による動画像符号化装置10aを説明するブロック図である。

【図2】上記実施の形態1の動画像符号化装置10aにおける符号化可否判別器108aの具体的な構成を示すブロック図である。

【図3】上記実施の形態1の動画像符号化装置10aにおける最大参照ピクチャ枚数算出器109aの具体的な構成を示すブロック図である。

【図4】本発明の実施の形態2による動画像符号化装置10bを説明するためのブロック図である。 10

【図5】上記実施の形態2の動画像符号化装置10bにおける符号化可否判別器108bの具体的な構成を示すブロック図である。

【図6】本発明の実施の形態3による動画像符号化装置10cを説明するためのブロック図である。

【図7】上記実施の形態3の動画像符号化装置10cにおける符号化可否判別器108cの具体的な構成を示すブロック図である。

【図8】本発明の実施の形態4による動画像符号化装置10dを説明するためのブロック図である。 20

【図9】上記実施の形態4の動画像符号化装置10dにおける最大参照ピクチャ枚数算出器109dの具体的な構成を示すブロック図である。

【図10】本発明の実施の形態5による動画像復号化装置50aを説明するためのブロック図である。

【図11】本発明の実施の形態6による動画像復号化装置50bを説明するためのブロック図である。

【図12】本発明の実施の形態7による動画像復号化装置50cを説明するためのブロック図である。

【図13】本発明の実施の形態8による動画像復号化装置50dを説明するためのブロック図である。

【図14】上記各実施の形態の動画像符号化装置により生成される符号列のデータ構造を説明する図であり、図(a), 図(b), 図(c)はそれぞれ実施の形態1, 2, 3の動画像符号化装置10a, 10b, 10cにより生成される符号列Bsa, Bsb, Bscを示している。 30

【図15】上記実施の形態1の動画像符号化装置10aで用いる、レベル識別子に最大画面内画素数と最大蓄積画素数の組を対応付けるテーブルT1を示す図である。

【図16】上記実施の形態1の動画像符号化装置10aで用いるテーブルを示す図であり、レベル識別子に最大画面内画素数を対応付けるテーブルT1a(図(a))、及びレベル識別子に最大蓄積画素数を対応付けるテーブルT1b(図(b))を示している。

【図17】上記実施の形態2で用いるテーブルを示す図であり、識別番号に縦画素算出用係数と縦画素算出用係数の組を対応させるテーブルT2(図(a))、識別番号に横画素算出用係数を対応させるテーブルT2a(図(b))、識別番号に縦画素算出用係数を対応させるテーブルT2b(図(c))を示す。 40

【図18】上記実施の形態3で用いるテーブルを示す図であり、識別番号の値に最大縦画素数と最大横画素数の組を対応させるテーブルT3(図(a))、識別番号の値に最大横画素数を対応させるテーブルT3a(図(b))、識別番号の値に最大縦画素数を対応させるテーブルT3b(図(c))を示している。

【図19】上記各実施の形態の動画像符号化装置あるいは動画像復号化装置をコンピュータシステムにより行うためのプログラムを格納したデータ記憶媒体(図(a), (b))、及び上記コンピュータシステム(図(c))を説明するための図である。

【図20】上記各実施の形態の動画像符号化装置及び動画像復号化装置の応用例を説明す 50

る図であり、コンテンツ配信サービスを実現するコンテンツ供給システム 1100 を示す。

【図 21】上記各実施の形態の動画像符号化装置と動画像復号化装置を利用した携帯電話 1200 を説明する図である。

【図 22】図 21 に示す携帯電話 1200 の詳細な構成を示すブロック図である。

【図 23】上記各実施の形態の動画像符号化装置または動画像復号化装置を利用したディジタル放送用システム 1400 を示す概念図である。

【図 24】従来の符号化方法及び復号化方法を説明するための図であり、符号化対象ピクチャにおける、符号化されるマクロブロックの順序（図（a））、及び符号化対象マクロブロックの符号化の際に参照される周辺のマクロブロック（図（b））を示している。 10

【図 25】従来の符号化方法及び復号化方法を説明するための図であり、対象ピクチャの符号化（あるいは復号化）の際に、ピクチャメモリにその画像データが蓄積される他のピクチャを示す図である。

【図 26】従来の符号化方法及び復号化方法における表示待ちピクチャの管理を説明する模式図であり、図（a）は参照されるピクチャ [used] 及び参照されないピクチャ [unused] を、図（b）は各ピクチャの、復号タイミングと表示タイミングの関係を示している。

【符号の説明】

- 10 a, 10 b, 10 c, 10 d 動画像符号化装置
- 50 a, 50 b, 50 c, 50 d 動画像復号化装置
- 100 a, 100 b, 100 c レベル解析部
- 101, 105 ピクチャメモリ
- 102 予測残差符号化器
- 103 符号列生成部
- 104 予測残差復号化器
- 106 動きベクトル検出器
- 107 動きベクトル記憶器
- 108 a, 108 b, 108 c 符号化可否判別器
- 109 a, 109 d 最大参照ピクチャ枚数算出器
- 110, 510 制御部
- 111, 508 選択スイッチ
- 112 オンオフスイッチ
- 113, 403, 405 減算演算器
- 114, 511 加算演算器
- 201, 301 最大縦画素数最大横画素数算出器
- 202, 302 16倍数値変換器
- 203, 303 第1比較演算器
- 204, 304 第2比較演算器
- 205, 305 論理積演算器
- 306, 401 乗算演算器
- 404 定数格納部
- 501 符号列解析器
- 502 予測残差復号化器
- 503 ピクチャメモリ
- 504 動き補償復号器
- 505 動きベクトル記憶器
- 506 a, 506 b, 506 c 復号化可否判別器
- 507 a, 507 d 最大参照ピクチャ枚数算出器
- 509 a, 509 b, 509 c レベル解析部
- 1100 コンテンツ供給システム

10

20

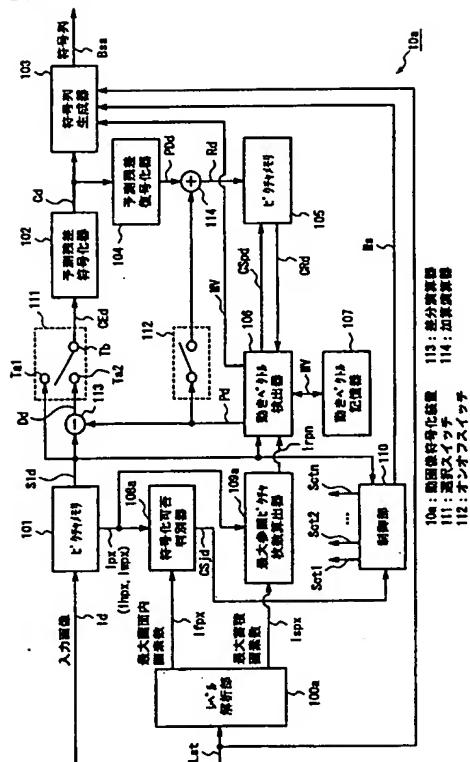
30

40

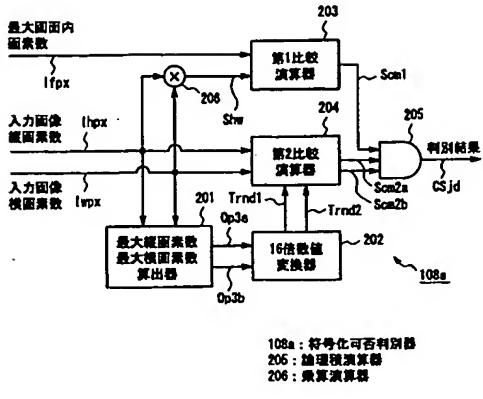
50

1 2 0 0	携帯電話	
1 4 0 0	デジタル放送用システム	
a p x	画素算出用係数情報	
a h p x	縦画素算出用係数情報	
a w p x	横画素算出用係数情報	
B s a, B s b, B s c	符号列	
C d	符号化データ	
C E d, E d	選択データ	
C R d, D R d	参照候補ピクチャのデータ	
C s	コンピュータシステム	10
C S j d, D S j d	判定結果信号	
C S p d, D S p d	ピクチャ指定信号	
D c t 1, D c t 2, . . . , D c t n, S c t 1, S c t 2, . . . , S c t n	制御信号	
D d	予測誤差データ	
D p m	演算出力信号	
F	フレキシブルディスクケース	
F D	フレキシブルディスク	
F D D	フレキシブルディスクドライブ	
I d	入力画像データ	20
I d w p	表示待ちピクチャ枚数情報	
I f p x	最大画面内画素数情報	
I h p x	入力画像縦画素数情報	
I m p x	最大画像サイズ情報	
I m h p x	最大縦画素数情報	
I m w p x	最大横画素数情報	
I p x	入力画像サイズ情報	
I r p n	最大参照ピクチャ枚数情報	
I s p x	最大蓄積画素数情報	
I w p x	入力画像横画素数情報	
L s t	レベル信号(レベル識別子)	30
M s	モード信号	
M V	動きベクトル	
O d	出力画像データ	
O p 3 a, O p 3 b	算出結果情報	
P d	予測データ	
P D d	復号差分データ	
R d	復号化データ	
S c m 1, S c m 2 a, S c m 2 b	比較結果信号	
S d 1, S d 2	減算出力信号	40
S e	セクタ	
S h w	乗算信号	
S I d	記憶データ	
S j d	演算信号	
S n 1	数値信号	
T a 1, T a 2, T c 1, T c 2	入力端子	
T b, T d	出力端子	
T r	トラック	
T r n d 1, T r n d 2	演算情報	
T 1, T 1 a, T 1 b, T 2, T 2 a, T 2 b, T 3, T 3 a, T 3 b	テーブル	50

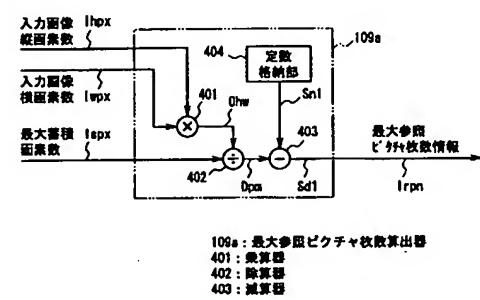
〔 1 〕



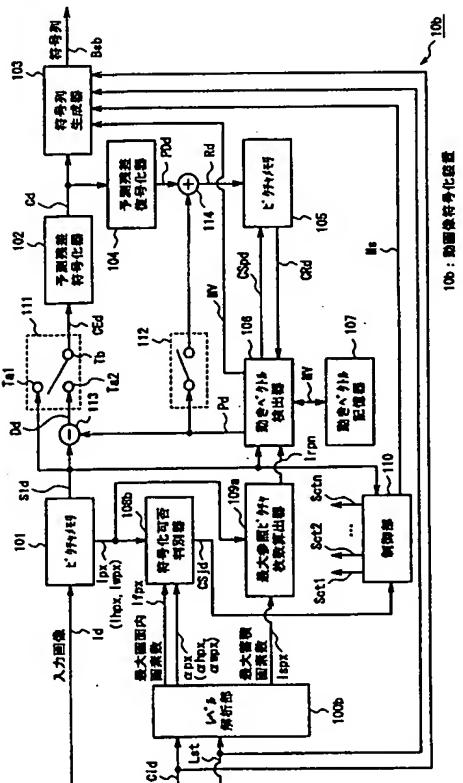
【図2】



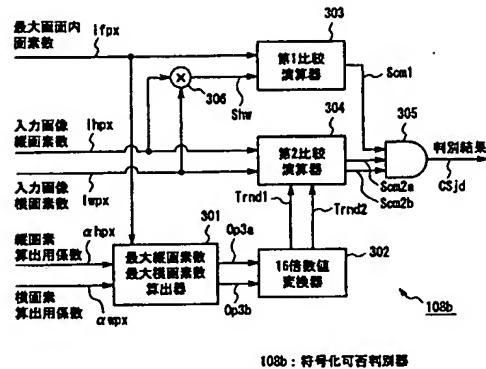
〔図3〕



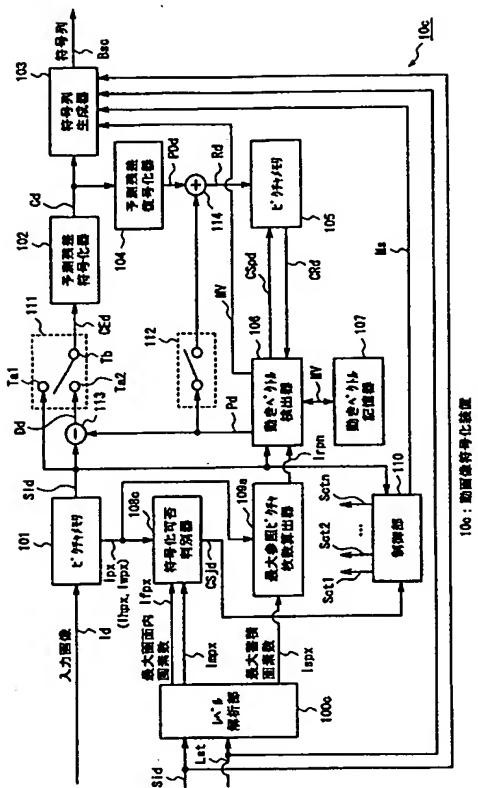
〔四〕



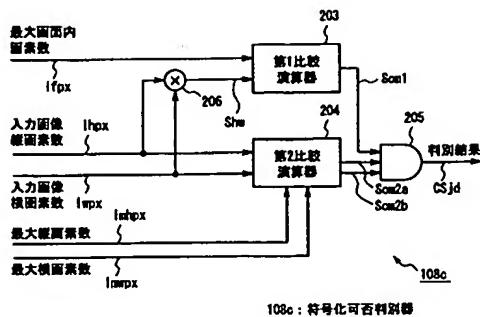
〔図5〕



【図6】



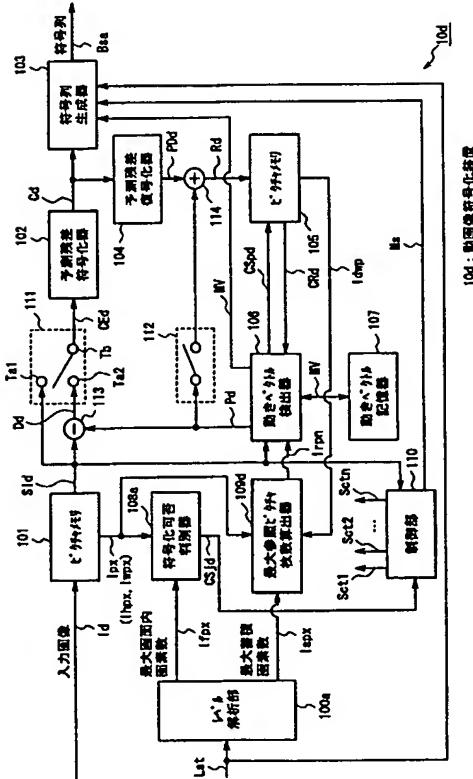
【図7】



108c : 符号化可否判定器

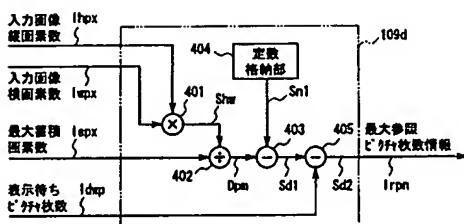
106 : 面画象符号化装置

【図8】



106 : 面画象符号化装置

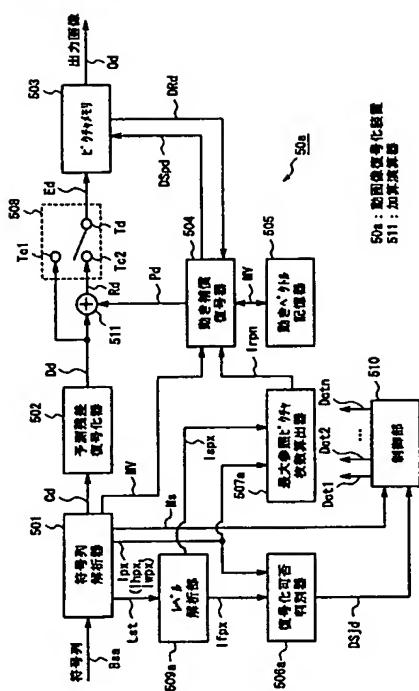
【図9】



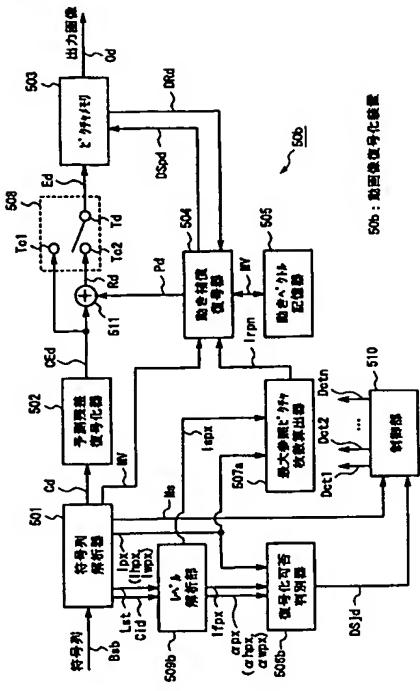
109d : 最大 likelihood 比例数出器

106 : 面画象符号化装置

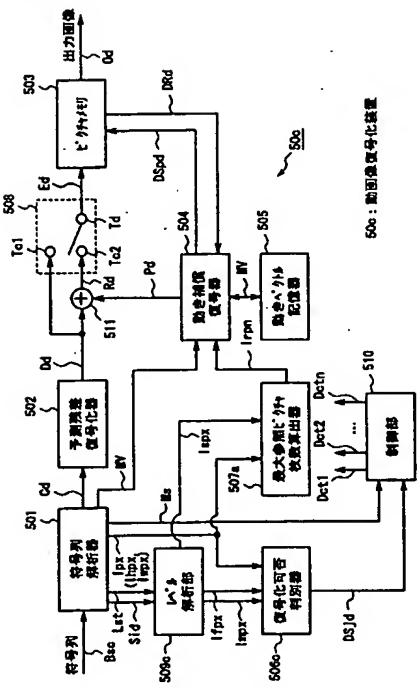
【図 10】



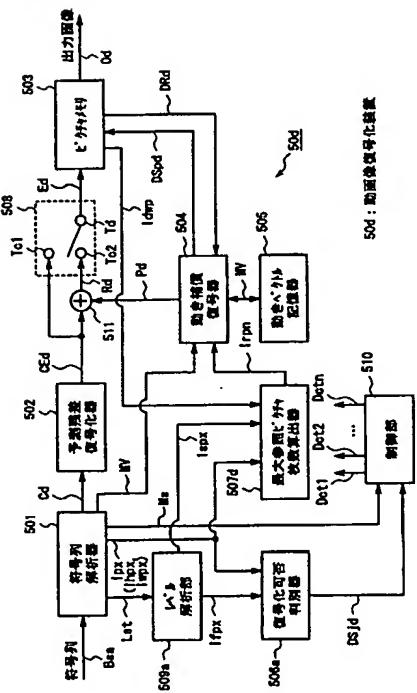
【図 1 1】



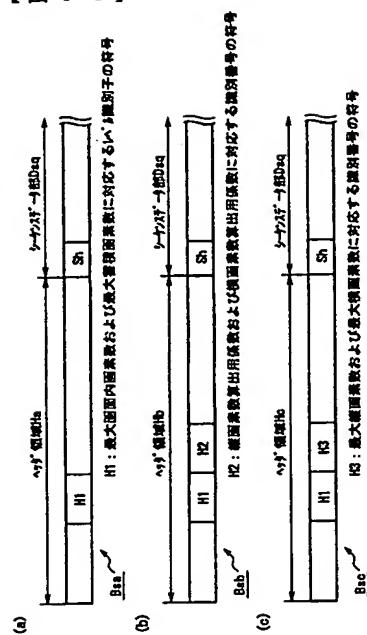
【図 1 2】



【四 1 3】



【図14】



【図15】

バージョン	最大面内要素数 (Nfpx)	最大蓄積要素数 (Npx)
1	25344	50688
2		152064
3	101376	202752
4		608256
5	405504	811008
6		2433024
7	2088960	4177920
8		12533760

T1

【図16】

バージョン	最大面内要素数 (Nfpx)
1	25344
2	101376
3	405504
4	2088960

バージョン	最大蓄積要素数 (Npx)
1	50688
2	152064
3	202752
4	608256
5	811008

T1a

T1b

【図17】

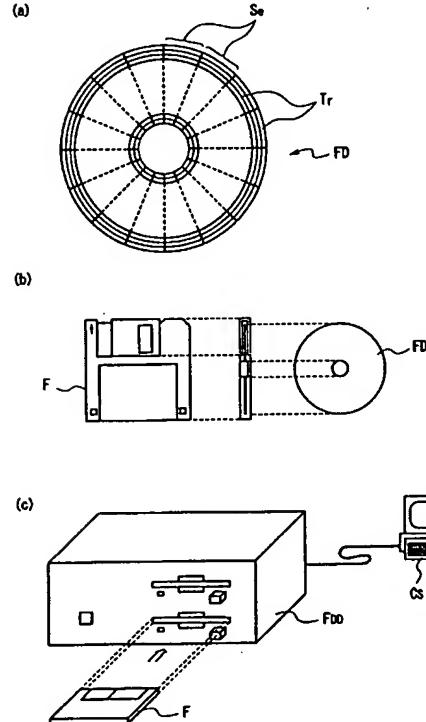
識別番号	縦要素算出用係数 ($N\alpha_{hpx}$)	横要素算出用係数 ($N\alpha_{wpx}$)
1	64	128
2	128	256
3	256	512
4	512	1024

識別番号	横要素算出用係数 ($N\alpha_{wpx}$)
1	128
2	256
3	512
4	1024

T2a

T2b

【図19】



【図18】

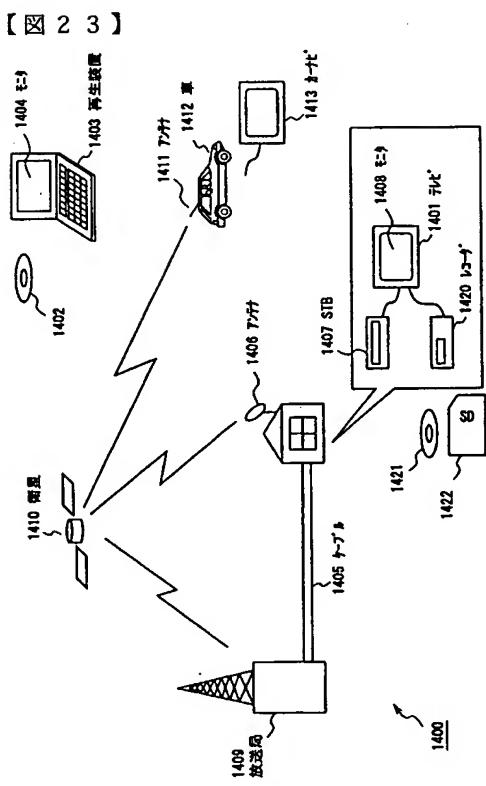
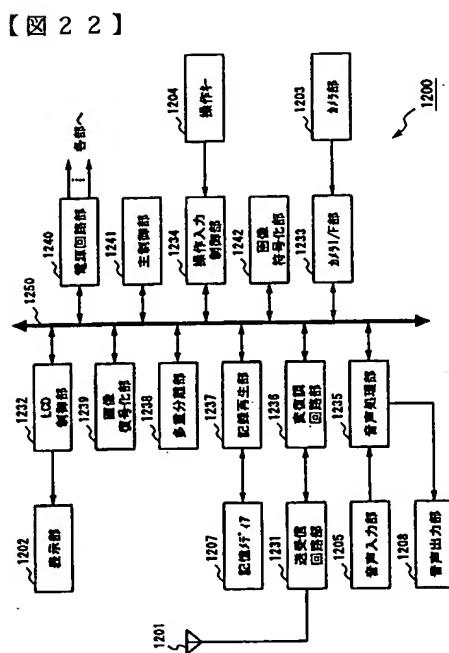
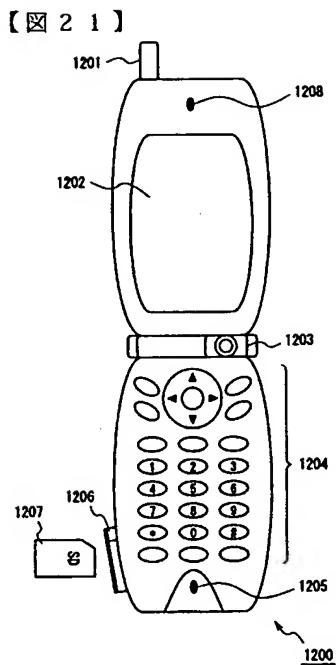
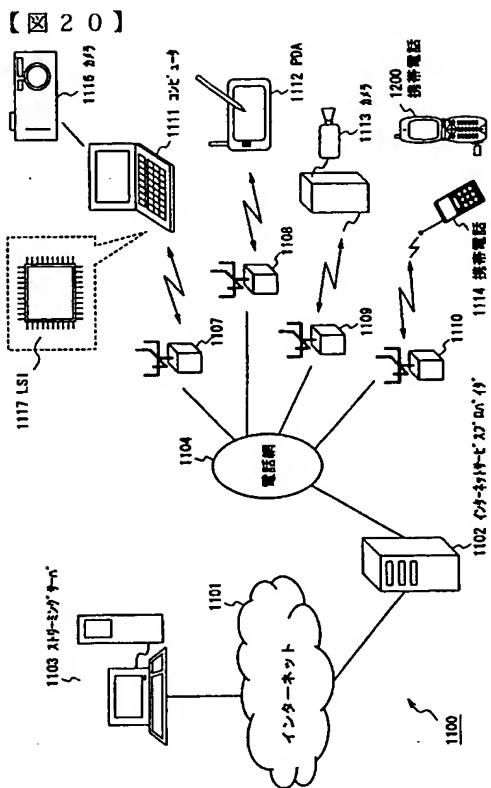
識別番号	最大縦要素数 (D)	最大横要素数 (W)
1	96	128
2	144	176
3	288	352
4	480	720

識別番号	最大横要素数 (W)
1	128
2	176
3	352
4	720

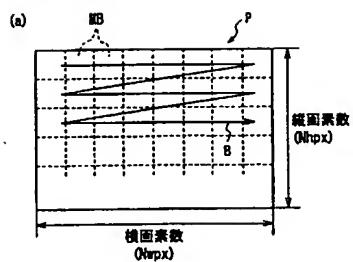
T3

T3b

T3a

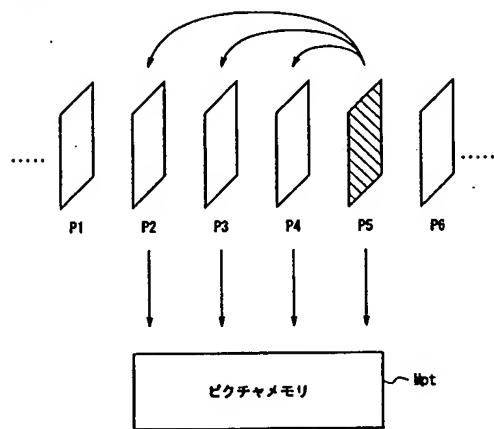


【图24】

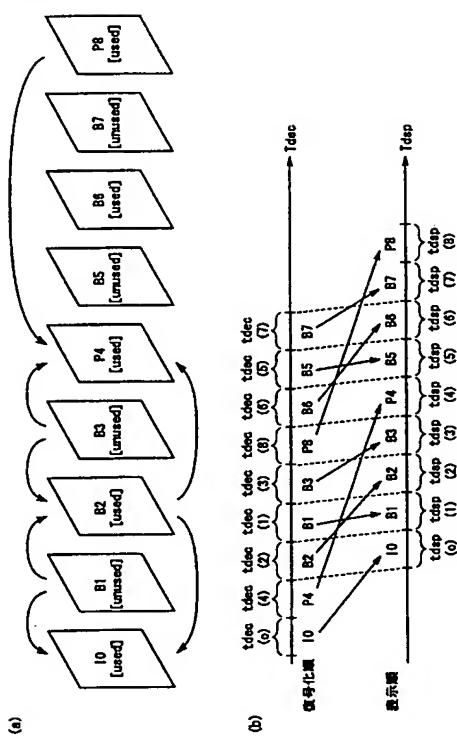


(b)

【図25】



【四 26】



フロントページの続き

(72)発明者 近藤 敏志

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

Fターム(参考) 5C059 MA05 ME01 NN01 NN21 PP04 RB09 SS08 SS10 SS14 TA00

TC25 TC39 UA02 UA05 UA33

5J064 AA02 BB03 BC01 BC08 BC16 BC26 BD02